
LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LEVI COOPER LANE FUND

LES

SCIENCES BIOLOGIQUES

A LA FIN DU XIXe SIÈCLE

LES SCIENCES BIOLOGIQUES
A LA FIN DU XIX[e] SIÈCLE

MÉDECINE, HYGIÈNE, ANTHROPOLOGIE, SCIENCES NATURELLES, ETC.

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

MM. R. BLANCHARD, CHARCOT
LÉON COLIN, V. CORNIL, DUCLAUX, DUJARDIN-BEAUMETZ, GARIEL
MAREY, MATHIAS-DUVAL, PLANCHON.
D[r] H. LABONNE ET ÉGASSE, secrétaires de la Rédaction





PARIS
SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES
4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4
(Place de l'École-de-Médecine)

1893

INTRODUCTION

Tandis que les peuples du monde entier viennent, dans ces palais où la France leur offre une hospitalité si large et si courtoise, exposer les merveilles de l'art et de l'industrie, et lutter avec elle sur ce terrain pacifique; tandis que de nombreuses publications signalent à l'envi les fastes et les beautés de notre Exposition universelle, que de tous côtés on s'efforce, à propos du centenaire de 1789, de montrer les progrès qu'ont faits les connaissances humaines depuis cette époque, les *sciences biologiques,* c'est-à-dire celles qui s'adressent plus particulièrement à l'homme, à sa vie, à ses fonctions, à son hygiène, n'avaient pas encore trouvé une publication qui permît de bien mettre en lumière le chemin immense parcouru depuis les débuts de ce siècle jusqu'à notre époque.

C'est pour combler cette lacune que ce recueil a été fondé en faisant appel, sans parti préconçu, à la bonne volonté de tous, et renouvelant ainsi, mais cette fois par l'initiative privée, la tentative qui fut faite en 1867 sous l'inspiration du gouvernement.

Appuyé par des maîtres auxquels leurs travaux ont acquis une notoriété incontestable, et que secondent des collaborateurs actifs et zélés; appelant à son aide tout le luxe de la typographie et de l'illustration moderne, ce recueil sera certainement une œuvre utile et profitable à tous. Le champ de ses investigations est, du reste, immense. Montrer le rôle des sciences

exactes dans l'étude de la vie, apprécier les conquêtes de la physique, de la chimie, examiner les progrès de la physiologie humaine et comparer, étudier les modifications profondes qu'ont subies les *sciences biologiques* sous l'influence des découvertes de notre illustre Pasteur, et les profits immenses qu'en ont tirés la médecine, la thérapeutique et la chirurgie, tel est le but que se sont proposé d'atteindre les directeurs de cette revue.

Nous espérons que cette œuvre recueillera les sympathies de tous ceux qui n'ont qu'un désir la grandeur du pays, et qu'un drapeau, celui qui porte pour devise : Par la Science, pour la Patrie.

LE COMITÉ DE RÉDACTION.

LES
SCIENCES BIOLOGIQUES
EN 1889

LES SCIENCES BIOLOGIQUES ET LA PHYSIQUE

Il ne nous paraît pas nécessaire d'insister longuement sur le rôle important qu'a joué la physique dans le développement scientifique que, depuis un siècle, ont pris les sciences biologiques, rôle qu'elle a partagé avec la chimie, il serait injuste de le méconnaître. On peut dire que ce développement date de Lavoisier qui a si nettement indiqué la nécessité de substituer la mesure des phénomènes à leur appréciation vague; cette nécessité est reconnue universellement dans un grand nombre de circonstances, elle s'imposera de plus en plus, on peut le prévoir certainement.

Il y a plus : l'explication même des phénomènes biologiques tend à changer de caractère; dans de nombreux cas, ceux-ci semblent être de même ordre que ceux qu'offrent les corps inorganiques, et l'on ne peut dire si cette notion ne se généralisera pas absolument.

Le moment n'est pas venu de tracer un tableau complet dans lequel s'affirmeraient tous les liens intimes qui existent entre les phénomènes biologiques d'une part, et les lois de la physique et de la chimie, de l'autre. Nous sommes dans une époque de transition : d'une part nous ne pouvons que difficilement nous abstraire complètement des théories qui ont eu cours pendant longtemps, tandis que, d'autre part, on doit craindre de se laisser entraîner au delà de la réalité par des généralisations non justifiées. Mais, cependant, il peut n'être pas sans intérêt de profiter de l'occasion qu'offre l'Exposition universelle de voir réunies les manifestations matérielles de l'intelligence humaine dans toutes les branches de son activité, pour établir le bilan sommaire de nos connaissances, alors même qu'elles sont incomplètes ou insuffisantes. C'est ce que nous nous efforcerons de faire rapidement en étudiant la part de la physique dans le développement des sciences biologiques.

L'étude des êtres vivants, à l'état de santé ou à l'état de maladie, doit être faite à divers points de vue et l'on peut créer tout d'abord une première division.

Il faut connaître ces corps, les organes qui les composent en eux-mêmes, à l'état de non-fonctionnement, à l'état statique; il faut ensuite les étudier dans leur fonctionnement normal ou anormal, à l'état dynamique. Le dernier état seul nous renseigne exactement, l'état statique n'existant jamais d'une manière absolue pendant la vie et constituant une abstraction, mais une abstraction qui peut être commode pour l'étude et qui par là n'est pas sans utilité.

Il convient de remarquer que nous ne connaissons les corps que par les actions qu'ils exercent directement ou indirectement sur nos sens; il serait du plus haut intérêt de connaître la relation qui existe entre la sensation et la nature de la cause qui l'a fait naître; nous n'avons aucune donnée sur cette relation, mais nous possédons des indications précises sur le mode de fonctionnement de certains organes des sens, sur l'œil et l'oreille, pour ne parler que de ceux dont la mise en action correspond certainement à une action physique. Ces indications permettent de se rendre compte des effets observés dans des cas variés, elles permettent d'améliorer l'action de ces organes, de les corriger s'ils présentent quelque défaut. Elles sont d'ordre physique et c'est par elles qu'on doit commencer l'étude des relations de la physique et des sciences biologiques.

Revenons à l'étude des corps mêmes :

Les caractères qu'il y a à considérer à l'état statique sont les mêmes que ceux que nous offrent les corps inorganisés : les uns, comme la couleur, la saveur, l'odeur, se déterminent directement par l'action de nos sens; quelquefois cependant ces corps exercent sur la lumière, par exemple, certaines

actions spéciales telles que l'absorption de radiations déterminées, des effets de polarisation, de diffraction qui ne peuvent être perçus ou appréciés complètement que par l'emploi d'appareils particuliers, tels que les spectroscopes, les polarimètres, etc.

L'action exercée sur le sens du toucher est multiple, en réalité; elle correspond en premier lieu à une sensation calorifique dépendant entre autres éléments de la chaleur spécifique du corps, de sa conductibilité; mais ces données ne paraissent pas, jusqu'à présent, avoir une importance réelle, on ne l'a pas encore mise nettement en évidence. Vient ensuite la sensation correspondant à l'effort musculaire que nous avons à exercer quand nous soulevons un corps ou lorsque nous le maintenons en l'air; cette sensation est liée au poids spécifique des corps, donnée qui est très importante dans un grand nombre de cas et que nous ne pouvons apprécier directement que d'une manière absolument insuffisante; la balance, les aréomètres, les densimètres, viennent suppléer à l'insuffisance de nos sens.

Enfin le sens du toucher proprement dit, le tact, nous renseigne sur les dimensions des corps, leur dureté, sur leur résistance, sur leur texture et, dans ce dernier cas, il est aidé puissamment en général par la vue. Des instruments spéciaux permettent d'obtenir avec précision des données qui sont loin d'avoir toutes la même importance; celles relatives à la dureté, à la résistance, n'ont que peu d'applications. Il n'en est pas de même de celles qui se rapportent à la texture qui sont fournies par les loupes, par les microscopes et que l'on peut conserver en les reproduisant notamment à l'aide de la photographie.

Nous n'avons pas de sens qui nous renseigne sur les propriétés relatives à l'électricité, et nous ne pouvons les connaître qu'indirectement; au point de vue statique, la conductibilité ou la résistance électrique peuvent être utiles à déterminer; on peut mesurer ces données, en employant les méthodes générales qui servent pour les corps inorganisés, en tenant compte des phénomènes complexes dont les corps organisés peuvent être le siège par l'emploi de ces méthodes mêmes.

Cette étude des corps organisés à l'état statique est une introduction nécessaire à celle de ces corps à l'état actif; cette dernière présente un intérêt plus grand, plus réel, puisqu'elle étudie ces corps précisément par les manifestations qui les distinguent des corps non-vivants.

L'une des manifestations les plus frappantes, on peut même dire la manifestation qui, tout d'abord, est la plus caractéristique, c'est le mouvement dont les corps vivants peuvent être animés, mouvement de totalité ou mouvement de partie. La vue seule ou la vision à l'aide d'instruments grossissants, permet, en général, d'avoir connaissance de ces mouvements; mais lorsqu'on veut être mieux renseigné, lorsqu'on veut connaître les conditions, les lois de ces mouvements, il faut presque toujours employer des artifices particuliers au premier rang desquels on peut placer l'enregistrement direct par action mécanique, par action électrique, ou par la méthode photographique.

Le mouvement doit être considéré non seulement en lui-même, mais au point de vue de l'énergie à laquelle il correspond et dont la connaissance exige, en général, la détermination de forces dont la valeur est donnée notamment par les dynamomètres.

Dans un grand nombre de circonstances, les êtres vivants produisent de la chaleur en quantité plus ou moins considérable, production qui se manifeste notamment par la température propre qu'ils possèdent. La détermination de la température n'est pas moins intéressante dans l'état de maladie que dans l'état de santé, et le thermomètre est d'un usage courant. Si les calorimètres présentaient la même facilité d'emploi, la détermination des quantités de chaleur présenterait vraisemblablement un plus grand intérêt encore.

Nous ne parlerons que pour mémoire de la production de phénomènes lumineux, par les corps vivants; elle constitue une exception très rare.

Les corps vivants sont constamment le siège d'actions électriques; il est aisé de les mettre en évidence, mais on connaît mal les lois auxquelles elles obéissent. Le champ des recherches est vaste et on ne peut prévoir les conséquences des découvertes que l'on y fera.

Les phénomènes que nous venons de passer rapidement en revue ne doivent pas seulement être étudiés en eux-mêmes, il faut de plus rechercher quelles relations ils ont entre eux et avec les actions d'autre nature qui se passent dans l'organisme, avec les actions chimiques notamment; il faut chercher, sinon les causes, au moins les conditions; sinon absolument le *pourquoi*, au moins le *comment*. Ici interviennent les déductions, les inductions, les hypothèses pour lesquelles on fait usage des données que nous avons précédemment signalées et qui résultent d'une observation plus ou moins complète, données auxquelles il faut joindre celles formées par l'expérience, par l'observation provoquée, qui nous permet d'étudier le fonctionnement des êtres, des organes dans des conditions choisies à l'avance.

Les moyens d'action dont nous disposons pour provoquer le fonctionnement des organes sont d'ailleurs de même nature que ceux que nous révèle ce fonctionnement, ce sont des actions mécaniques, calorifiques, lumineuses et électriques (pour ne parler que des actions physiques); il faut avoir des appareils propres à provoquer ces diverses actions. Il faut de plus avoir les moyens de les mesurer, mais ces moyens sont les mêmes, en principe au moins, sinon dans le détail des appareils, que ceux utilisés pour étudier les modes de mani-

festation du fonctionnement des corps organisés.

Dans cette énumération rapide, nous avons passé sous silence une manifestation très importante, les phénomènes sonores; c'est qu'ils ne correspondent pas à un fonctionnement de nature spéciale. On sait indubitablement que ces phénomènes sont dus à des phénomènes d'ordre mécanique, à des mouvements et que leur étude peut se faire par les méthodes employées pour caractériser ceux-ci. L'absence d'une action spéciale est tellement réelle, qu'il suffit de reproduire exactement, par un procédé mécanique quelconque, les conditions du mouvement correspondant à un son donné pour que nous éprouvions la même sensation : le téléphone, le phonographe, le graphophone, le démontrent surabondamment.

C'est en suivant, d'une manière générale au moins, l'ordre que nous venons d'indiquer, que nous nous proposons de traiter le sujet dont le titre est inscrit en tête de ces pages. Nous ne pouvons chercher à être complet, et nous devrons ne nous arrêter qu'aux points véritablement importants, nous bornant pour le reste à des indications générales.

C.-M. GARIEL

(*A suivre.*)

LE SERVICE DE SANTÉ ET L'HYGIÈNE DE L'ARMÉE DEPUIS 1789

Il serait impossible de résumer en ces quelques pages l'histoire des modifications subies et des améliorations réalisées, depuis 1789, par le service de santé de l'armée.

L'évolution est loin d'avoir été continue et régulièrement progressive; des influences capitales, prévues ou non, sont parfois intervenues qui en ont brusquement accéléré le cours, ouvrant subitement des horizons nouveaux et modifiant du tout au tout les errements traditionnels.

Les termes extrêmes de cette période centenaire en sont, à vrai dire, les plus importants.

A son début, dominent les grandes figures de Percy, Desgenettes, Larrey, de tous ceux qui, au cours des guerres de la République et du premier empire, ont imprimé au service de santé une impulsion qu'il n'a cessé de ressentir et qui est encore loin d'être épuisée.

Ce qui en caractérise la fin, c'est le mouvement de transformation rapidement accompli en ces récentes années sous l'influence de deux principaux facteurs : A, modifications subies par l'ensemble des sciences médicales, particulièrement par l'hygiène et la chirurgie, du fait des découvertes microbiologiques; B, modifications simultanées s'accomplissant dans la constitution du corps de santé qui, avec son autonomie, prenant initiative et responsabilité, s'est trouvé, au jour de son émancipation, en droit et en situation de poursuivre activement, au bénéfice de la santé du soldat et de la solidité des effectifs, l'application de ces grandes découvertes.

Aux traditions des guerres passées succédaient tout à coup aussi les exigences des luttes nouvelles, mettant en présence les masses innombrables des armées modernes, imposant des nécessités sinon inconnues, au moins toutes particulières dans leur ampleur et leur rapidité, de ravitaillement, d'assistance, d'évacuation.

D'où obligation, pour le nouveau service, de transformer, en les multipliant, l'aménagement des moyens d'installation et de transport des malades et des blessés en temps de guerre; de préparer tous les modes de secours exigés par l'hygiène et la chirurgie modernes; de donner un rôle capital, en ses approvisionnements, aux applications de l'antisepsie, qui s'impose si particulièrement dans les agglomérations de malades; qui peut, suivant les partisans les plus convaincus de la doctrine nouvelle, réduire à néant les dangers spéciaux des réunions de blessés, et transformer en un milieu salubre les foyers d'infection jusque-là réputés les plus dangereux, les hôpitaux encombrés.

Je ne saurais, en cet article, esquisser, même en le réduisant aux proportions d'un simple programme, l'historique de toutes les transformations accomplies dans l'organisation du service de santé en campagne. Le pavillon du Ministère de la Guerre à l'Exposition universelle en fournira la preuve. J'ai surtout en vue de résumer ce qui a été fait, ce qui paraît devoir se faire encore pour assurer et améliorer l'état sanitaire de l'armée en temps de paix.

Pour n'avoir à lutter contre aucun des incidents, ou tout au moins, contre aucune des principales éventualités de la guerre, la tâche n'en était pas moins laborieuse. Au moment où l'armée, du fait du nouveau mode de recrutement (loi de 1872),

[illegible]

[illegible] quelques casernes même peu anciennes [illegible] parfois au centre de pavillon isolé, [illegible] dont en cas d'épidémie [illegible] pour l'ensemble de la population de la caserne. Qu'on veuille bien y prendre garde, ceci n'est pas une critique [illegible] l'inconvénient d'une [illegible] promiscuité, la doctrine de la séparation des contagieux, [illegible] était demeurée à l'état de lettre morte [illegible] dans les plus importants de nos hôpitaux civils, soit à Paris, soit en province, pour diminuer ou supprimer les dangers dont la présence de ces contagieux devenait l'origine, soit pour les autres malades de l'hôpital, soit pour l'ensemble de la population urbaine.

C'est depuis quelques années seulement que le principe de séparation est devenu l'une des bases de l'architecture et de l'hygiène hospitalières ; le règlement de [illegible] l'a consacré pour les infirmeries régimentaires, et telle garnison importante, Rouen par exemple, qui offrait il y a trois ans encore, les inconvénients de l'ancien système, est pourvue, en chacune de ses grandes casernes, de véritables petits hôpitaux entièrement isolés des pavillons habités.

[illegible] pour lesquelles il faut [illegible] qu'ils inspirent dans la pratique, doivent être vigoureusement secondées pour aboutir enfin à des conclusions irréfutables et définitives.

Je parlais tout à l'heure, au sujet des annexes du casernement, de réformes considérables introduites dans l'installation des cuisines. Tout, à vrai dire, a été amélioré en ce qui concerne l'alimentation du soldat.

C'est d'abord l'introduction du régime varié, c'est-à-dire d'un principe de l'hygiène dont M. le médecin major de 1re classe Schindler a su démontrer et les avantages et la facilité d'application ; c'est, d'autre part, la transformation des locaux, non seulement par l'édification de cuisines vastes, bien éclairées, d'un accès facile, entourées de dépendances indispensables, mais par l'installation, en presque toutes les casernes, de réfectoires munis de tables, couverts, vaisselle ; d'une apparence coquette sinon luxueuse, en certains régiments, ils offrent en tous le double avantage d'empêcher la pénétration dans les dortoirs de l'antique gamelle dont trop souvent le contenu souillait les lits et les parquets, et de constituer, en dehors des repas, des salles d'étude, de récréation, etc., diminuant d'autant, plusieurs heures par jour, la population des chambrées.

Et l'eau, l'eau pure, l'eau potable, n'est-ce pas

tout récemment qu'elle a pénétré dans les casernes? Voici ce que je pouvais écrire à ce sujet, il n'y a pas trois ans, dans mon Rapport au *Conseil de la salubrité de la Seine* sur le régime des eaux potables de Paris :

« La population possède incontestablement un droit naturel, par sa contribution au service des capitaux appliqués à la construction des aqueducs, canalisations, réservoirs, etc., à la distribution de l'eau pure amenée dans la capitale; mais il existe à Paris, d'autres consommateurs dignes à tous égards d'avoir leur part en semblables largesses, et en première ligne le soldat.

Or, à Paris, le soldat ne reçoit que de l'eau de Seine et surtout de l'eau de l'Ourcq, cette eau reconnue dangereuse entre toutes. Et cependant il doit être placé au premier rang de ceux auxquels, en une ville où la fièvre typhoïde règne en permanence, est indispensable la consommation d'une eau à l'abri de toute chance de contamination.

Nous dirons plus : bien que nous faisant, dans le présent rapport, le patron de la population des hôpitaux, nous ne craignons pas d'affirmer que l'eau pure est encore plus nécessaire au soldat qui la boit telle qu'elle sort du robinet, qu'aux malades des hôpitaux auxquels, pour une bonne part, l'eau n'arrive qu'épurée par les opérations pharmaceutiques ou culinaires, opérations dont la plus commune est l'ébullition.

Si l'on considère d'autre part que, devant toutes les grandes casernes de la capitale, passent aujourd'hui, parallèlement à celles de l'Ourcq, des conduites de la Vanne ou de la Dhuys, et que pour faire la substitution, il suffit de couper le branchement à l'intérieur de l'égout, et de le reporter d'une conduite sur l'autre, on compendra moins encore que le soldat soit exclu d'une distribution qui lui serait si spécialement utile, et qui semble si facilement réalisable. »

Comme suite à ce rapport, j'obtenais une entente immédiate entre le directeur des travaux de Paris, M. Alphand, et le département de la guerre, entente grâce à laquelle dès le mois de janvier 1887 étaient placées à l'entrée de chaque caserne et de chaque hôpital militaire de Paris, des bornes fontaines alimentées d'eau de source. C'était l'inauguration d'une mesure que devait compléter l'année suivante le Ministre de la guerre, M. de Freycinet, à qui la garnison de la capitale est enfin redevable de l'entrée, en abondance, d'eau de source dans tous les établissements militaires de Paris.

L'impulsion, en cette voie, a été donnée sur l'ensemble du territoire : bientôt nombre de garnisons, actuellement dépourvues, seront alimentées d'eau de source, ou pourvues des systèmes d'épuration reconnus les plus efficaces par une commission qui, sous la présidence de M. le professeur Kelsch, consacre depuis six mois aux filtres actuellement en usage les études et les expériences les plus consciencieuses et les plus approfondies.

Parmi les maladies contagieuses, il en est dont la prophylaxie est aussi nettement déterminée que la génèse : contre la variole, produit exclusif du contage, l'homme possede une arme équivalente à la cause morbide et spécifique comme elle : la vaccine.

Or cette arme, où est-elle actuellement le plus employée, et avec le plus de succès? N'est-ce point dans l'armée dont l'immunité presque absolue, en fait de variole, devient le thème favori des hygiénistes qui voudraient étendre à l'ensemble de la population le bénéfice de la pratique des revaccinations obligatoires?

Si la lutte contre les autres affections contagieuses ne peut offrir le même caractère de précision ni les mêmes chances immédiates de réussite, n'est-il pas évident que toutes ces affections n'en sont pas moins, dans l'armée, l'objet des mesures de préservations les plus incessantes, les plus conformes aux indications et aux progrès de la science.

Le Rapport de M. le Ministre de la guerre, du 16 juin dernier, rapport qui a produit une si légitime impression, et auquel je voudrais qu'il me fût permis d'applaudir autant qu'il le mérite, fournit la preuve de l'importance et de la rapidité des réformes accomplies sous l'influence de la sollicitude et de la volonté de celui qui, avant d'être le chef de l'armée, avait formulé les règles primordiales de l'assainissement des villes.

Il est un argument familier à nombre de personnes qui acceptent trop volontiers, à la lettre, sans analyse ni commentaires, les données de la statistique : à toutes ces précautions hygiéniques, à ces prétendus progrès, elles opposent, pour en contester les avantages, le chiffre encore élevé de la mortalité et de la morbidité militaires.

Rien ou presque rien, suivant elles, n'a été fait puisque l'armée paie encore un lourd tribut à la fièvre typhoïde; puisqu'au milieu de populations en apparence indemnes, elle devient parfois le foyer d'élection des maladies éruptives; puisqu'elle fournit annuellement à la syphilis un nombre considérable de victimes; pouvant de plus, pour chacune de ces affections, devenir l'un des agents de sa propagation à la population civile.

Raisonner ainsi, c'est oublier l'un des principaux enseignements de l'épidémiologie ; depuis nombre d'années, je n'ai cessé, soit en mon enseignement, soit en mes écrits, de démontrer l'importance, sur la généralisation des maladies, des conditions du milieu qui les prépare et notamment des prédispotions personnelles des individus vivant en ce milieu.

Quelle catégorie de la population des grandes villes pourrez-vous à cet égard comparer à l'armée? Où trouvez-vous semblables agglomérations d'indi-

vidus, parvenus d'une part à l'âge de réceptivité toute spéciale aux principales maladies contagieuses, rendus d'autre part plus particulièrement susceptibles aux influences pathogéniques de ces grandes villes du fait même de leur arrivée récente et de leur manque d'assuétude à ces influences?

De l'organisation fondamentale de l'armée, il faudrait, pour la rendre à peu près identique, comme prédispositions morbides, aux catégories d'âge, de sexe et de force correspondantes de la population, supprimer et la vie en commun qui subsistera toujours quoi qu'on fasse pour la rendre moins intime et moins synonyme d'encombrement, et la mobilité qui est également une condition fondamentale de nos institutions militaires.

La diminution progressive de la mortalité militaire, en face de pareils obstacles, n'est-elle pas la preuve de l'énergie et de l'efficacité des efforts du service de santé?

Quant à l'argument banal trop volontiers emprunté aux personnes étrangères à la médecine : à savoir que du fait de leur sélection, les soldats devraient subir une mortalité et une morbidité inférieures à celles des groupes civils correspondants, que vaut cet argument quand il s'agit des germes morbides qui menaçent le plus particulièrement l'armée? Que ce soit le germe des fièvres éruptives, celui des fièvres palustres, celui de la fièvre typhoïde, plus efficaces peut-être, au moins ce dernier, sur des organismes relativement robustes ; que ce soit celui de la syphilis, au sujet duquel je n'aurai pas la naïveté de chercher à démontrer qu'il menace les jeunes et les forts plus particulièrement entraînés aux besoins et aux excès vénériens.

On ne me taxera certainement pas du désir d'atténuer les inconvénients que peut offrir ici l'armée au point de vue de la santé publique ; j'écrivais, en effet, il y a 18 ans :

« Sans parler de la grande invasion de la syphilis au XVe siècle, n'a-t-on pas attribué, presque toujours avec raison, aux mouvements des armées, l'importation des germes qui, en certains pays, sont devenus le point de départ des formes complexes du mal vénérien prenant suivant les localités, les noms les plus bizarres? C'est ainsi qu'en Suède et en Norwège la radezyge a pris son extension principale en 1760, époque où les troupes suédoises revenaient de la guerre de Sept Ans; la syphiloïde du Jutland est devenue plus commune en 1817 à la rentrée des troupes qui avaient contribué à envahir la France; le sibbens d'Écosse est introduit, au milieu du XVIIe siècle, par les troupes de Cromwell; la syphiloïde de Courlande et de Lithuanie aurait été apportée en 1751 par les armées russes; le scherlievo ou mal de Fiume, par des soldats de marine; la frenga, ou mal de Serbie, en 1810, par les troupes russes et turques. Enfin le spirocolon des Grecs aurait apparu de 1820 à 1825 pendant la guerre d'indépendance. Ne constate-t-on pas de nos jours encore, l'augmentation de fréquence des maladies vénériennes sous l'influence des mouvements de troupes? » (art. QUARANTAINE du *Dict. encycl. des sciences médicales.*)

Mais si l'armée est particulièrement apte à la reproduction et à la propagation du contage vénérien, si l'éloignement de la famille, l'entraînement réciproque viennent ici ajouter leurs dangers à celui de conditions d'âge particulièrement favorables à l'usage et à l'abus des fonctions génésiques, est-ce à dire qu'elle soit le facteur principal et que rien ne soit fait pour entraver son rôle dans la dissémination de la syphilis?

A la première de ces questions la réponse est facile et se trouve en l'aphorisme suivant : La fréquence de la syphilis dans les différentes armées est en rapport avec le degré de surveillance des prostituées, depuis la Belgique où cette surveillance est rigoureuse et où le chiffre des vénériens militaires descend au minimum, jusqu'à l'Angleterre où, du fait de la liberté de la prostitution, ce chiffre atteint son maximum.

Quant aux garanties à prendre à l'égard du soldat lui-même, sont-elles, pour cela, laissées de côté?

C'est tout le contraire : récemment encore, au cours d'une discussion à l'Académie de médecine, au sujet des mesures applicables aux filles publiques et notamment des visites sanitaires qui leur sont imposées, des revendications se sont produites au nom des principes du droit commun pour que l'homme, lui aussi, soit soumis à une surveillance analogue? Or, n'y a-t-il pas dans notre société un groupe d'hommes, et un seul (en France du moins) auquel, on l'oublie trop souvent, s'applique cette surveillance. Ce sont les soldats, traités eux aussi en suspects pendant toute leur vie sous les drapeaux et, au grand bénéfice de leur santé et de la santé publique, régulièrement visités, chaque mois, à ce point de vue spécial.

L'Académie a bien voulu, en cette discussion, approuver les conclusions que je lui ai proposées pour maintenir et affirmer davantage encore l'utilité de ces pratiques de préservation, au moins relative, du soldat, et pour seconder les efforts de ceux de nos camarades de l'armée qui, par leurs conseils, ont su en outre répandre dans leurs régiments une notion plus exacte des dangers de la syphilis et prouver à tous la nécessité d'un traitement immédiat et prolongé; efforts justifiés et récompensés par la diminution croissante, depuis nombre d'années, du chiffre des maladies vénériennes chez nos soldats.

Que de groupes de jeunes gens, dans l'ordre civil, auxquels profiteraient de semblables pratiques,

et qui aujourd'hui, sans surveillance, contrôle ni risque pénal, depuis le fils de famille jusqu'à l'immonde souteneur, prennent, colportent cette terrible affection, souillant tout ce qui les entoure.

Ce n'est pas seulement par son exemple que l'armée pourrait ici être utile à l'ensemble de la population.

L'enquête des médecins militaires, basée sur les déclarations obligatoires par les soldats de l'adresse des femmes qui les ont contaminés, déclarations plus efficaces qu'on ne le prétend, permet de déceler, au moins pour quelques cas et au grand bénéfice de tous, les foyers où se réfugie la prostitution; les enquêtes des médecins de la garnison de Paris m'ont permis de fournir à l'Académie les preuves les plus nettes de la transformation toute moderne de nombre de débits de vin en refuge de la prostitution clandestine.

A Paris, en effet, c'est là qu'est aujourd'hui le danger principal, « dans telle série de vénériens appartenant par exemple au régiment de sapeurs-pompiers, quinze fois sur vingt le mal a été contracté chez un marchand de vin; comme l'a spécialement établi M. le médecin major Burlureaux, le danger est d'autant plus grand que souvent la même fille va opérer chez des marchands de vin différents, sur des points opposés de la capitale, et devient ainsi plus difficilement saisissable. » (L. Colin, *Bulletin de l'Académie de médecine*, 1888, p. 439).

Si j'ajoute que depuis nombre d'années, dans leurs inspections médicales, mes collègues de l'armée insistent auprès des autorités civiles compétentes sur la nécessité d'institutions de dispensaires spéciaux dans nombre de villes qui en sont dépourvues, sur les inconvénients de la non-existence ou de la suppression des maisons de tolérance où les filles sont régulièrement visitées, suppression qui est une des raisons principales du redoutable développement de la prostitution clandestine, échappant à tout contrôle, on comprendra que le but que nous poursuivons ici encore, nous médecins militaires, est réellement, pour une large part, une œuvre d'assainissement général.

Ce n'est pas seulement en ce qui concerne la syphilis qu'il y aurait à tirer parti, dans l'intérêt de tous, de l'imitation des pratiques en cours dans l'armée.

Je n'ai fait, pour mon compte, que suivre l'exemple de mes prédécesseurs, en ne négligeant aucune occasion de faire profiter la population civile, quelles que soient les affections à combattre, des préceptes de l'hygiène militaire [1].

Récemment j'ai eu la satisfaction de voir l'Académie consacrer par son vote ma proposition d'exclure des établissements publics, lycées, hôpitaux, ateliers, un système de chauffage que jaurais pour mon compte exclu des casernes, et dont, depuis dix ans, le conseil de salubrité de la Seine signale tous les dangers.

On comprend combien, en retour, sera précieux, pour la santé de l'armée, le concours de tous ceux qui, unissant leurs efforts à ceux de l'autorité militaire, pourront contribuer à assurer la salubrité des villes de garnison.

C'est surtout en ce qui concerne la plus grave des affections transmissibles au soldat, que j'ai le plus insisté sur l'importance de l'assainissement général des localités.

Depuis l'année 1877, en particulier, où je traitais devant l'Académie de médecine cette question : *L'armée française constitue-t-elle un milieu typhoïgène?* je n'ai cessé d'accumuler, notamment dans les *Archives de médecine militaire*, les preuves du rôle dévolu aux influences urbaines dans les épidémies typhoïdes dites *de caserne*. Tout en reconnaissant l'importance des causes morbides qui se développent dans la demeure du soldat, et en les mettant tout particulièrement en relief, j'ai pu établir, par l'étude des manifestations de la fièvre typhoïde, dans nos divers corps d'armée de 1874 à 1879, l'influence capitale sur ces épidémies de l'insalubrité de la ville elle-même.

Nombre de casernes, irréprochables d'ailleurs, sont originellement compromises par les mauvaises conditions hygiéniques de la localité. Si les militaires sont spécialement atteints, c'est en raison de leur réceptivité spéciale aux causes typhoïgènes communes auxquelles, soit par assuétude, soit, pour beaucoup d'entre eux, par le fait d'une atteinte antérieure, les habitants sont plus réfractaires.

Incessamment renouvelés par la succession des contingents annuels, les régiments ne sauraient atteindre à cet acclimatement de la population sédentaire.

Le défaut des casernes est donc de concentrer en ces villes dangereuses des sujets y arrivant à l'âge de prédilection de la fièvre typhoïde, surtout depuis l'application de la loi de 1872, qui a diminué le nombre des vieux soldats et ramené au-dessous de 25 ans la presque totalité des hommes présents sous les drapeaux.

Et cependant on admet difficilement que le soldat puisse déceler l'existence de causes morbides nées en dehors de son habitation ; de ce que, dans telle épidémie, il est le premier frappé, on conclut qu'il est l'auteur de tout le mal et que c'est lui qui contamine la population civile, comme si, transporté

1. Voir notamment A. Rapports au conseil de salubrité de la Seine : Sur les *conditions hygiéniques des prisons de la Seine*; sur la *construction dans la banlieue de Paris d'hopitaux d'isolement*; sur l'*établissement à Paris d'étuves publiques de désinfection*; sur l'*épidémie de variole des Esquimaux du Jardin d'acclimatation*. B. *Sur les mesures et précautions à prendre lorsque les travaux s'exécutent dans les terrains marécageux*. Instruction adoptée par l'Académie de médecine dans sa séance du 15 novembre 1881.

en d'autres foyers morbides en apparence éteints, dans un foyer à fièvres palustres, dans une région à fièvre jaune, il n'en révélait pas là encore le premier les dangers, fournissant au fléau local l'exquise sensibilité de son organisme de nouveau venu.

Nous avons fait ressortir la simultanéité d'atteinte, en ces épidémies, des corps de troupe et des groupes comparables, comme âge, arrivée plus ou moins récente, agglomération, etc., de la population civile (école normale et séminaire de Montauban, lycées de Lyon, de Rouen, de Brest, de Troyes, etc.) non pas que le reste de cette population soit ménagée, mais les individus frappés qui sont encore les jeunes et les enfants au lieu d'être réunis en groupes, sont perdus, pour ainsi dire, dans leurs familles, sur l'ensemble de la ville, et leurs atteintes isolées attirent relativement beaucoup moins l'attention.

Parfois même ces atteintes sont restées méconnues de l'autorité locale, et nous pourrions citer des villes où cette ignorance de l'existence de la fièvre typhoïde dans la population, c'est-à-dire l'ignorance de l'endémie, tenait purement et simplement, à l'inexactitude des déclarations mortuaires, les décès n'étant pas enregistrés sous leur vrai titre; c'est en ces villes, naturellement, que les soldats ont été le plus volontiers déclarés cause d'un danger dont ils ne sont que les victimes.

Il n'est que juste de reconnaître que parfois les militaires ont été mis en situation d'être les premiers atteints. On a vu jadis des municipalités proposer, pour y construire des casernes, tel quartier déshérité parce qu'il était surchargé d'une population industrielle et malheureuse, quelquefois même compromis par le voisinage d'une cause d'insalubrité plus évidente, comme un marais, une voirie, un dépôt d'immondices, qui en éloignait les constructions particulières. La caserne à bâtir devenait, aux yeux des édiles, un mode d'assainissement, de relèvement des quartiers déclassés, mode un peu barbare, convenons-en, pour celui qu'on y plaçait, et dont on n'eût point sans doute imposé les chances aux enfants de la ville, moins prédisposés pourtant que le nouveau venu.

Et pourtant, dans l'espèce, ce nouveau venu c'est le soldat, dont la force et la santé doivent nous importer avant tout, celui de tous qui a été le moins libre de choisir sa résidence.

Aussi n'ai-je cessé de chercher à inspirer à l'autorité civile la conviction que non seulement l'armée a droit à la salubrité des villes dont on lui impose le séjour, mais que c'est là une question d'intérêt public.

C'est donc avec la plus intime conviction que je me suis associé aux conclusions du rapport récent de M. le professeur Brouardel sur l'assainissement des villes insalubres, assainissement dont il a fait légitimement une *question d'Etat*.

Le plus éclatant témoignage des efforts accomplis, c'est encore le rapport du 16 juin 1889.

Aux efforts énergiquement poursuivis pa
partement de la guerre pour assurer l'hyg
la caserne, nous sommes heureux de voir s'
ceux de la direction de la santé publiqu
l'assainissement des villes de garnison.

Nombre de ces villes reçoivent ou vont rece
eaux pures, sont ou vont être pourvues d'un
de canalisation pour le rejet de leurs imm
qui, autrefois, compromettaient par leur ins
les tentatives d'assainissement des caserne

L'attention du médecin militaire n'en doi
pas moins tout particulièrement fixée sur le
d'insalubrité qui peuvent surgir à l'intérieu
de ces casernes, causes qui devront être
tues et conjurées toujours avec la même
que si, à elles seules, elles représentaient l'
des épidémies de garnison.

Nous émettons le vœu que bientôt égalen
par application encore de ce qui se pratique da
mée, la population de ces villes soit enfin, gr
revaccination obligatoire, affranchie de la

Ici encore, il y aurait bénéfice parallèl
l'armée; il suffit, pour s'en assurer, de j
coup d'œil sur le tableau suivant emprun
statistique médicale de l'armée :

Décès varioliques par mois dans l'a
1883-1887

ANNÉES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.
1883	4	1	1	2	2	1	»	2	»	»	»
1884	5	6	1	1	1	»	»	»	1	»	»
1885	1	3	»	1	»	»	»	»	»	»	»
1886	2	1	6	2	1	1	»	1	»	»	»
1887	4	»	1	1	»	1	1	»	1	1	»
	16	11	9	7	4	3	1	3	2	1	»

Ce tableau démontre que sur les 70 décè
liques subis par notre armée pendant les
nières années, il y en a 56, soit environ
sixièmes, qui appartiennent aux cinq mois
cembre, janvier, février, mars, avril, c'est-à
la période d'incorporation durant laquelle, e
de l'activité de la revaccination des nouvea
tingents, nombre de recrues ont eu à subir
cette opération, le contact d'une populatio
laquelle règne la variole.

Preuve nouvelle de l'influence, sur la sa
soldat, des conditions hygiéniques des vi
garnison.

Léon COLI

(*A suivre.*)

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL

SUR

L'ANTHROPOLOGIE ET SON ORGANISATION ACTUELLE

La maxime « Connais-toi toi-même » et le mot « Anthropologie » sont d'une haute antiquité. Les philosophes de la Grèce paraissent avoir compris non moins vivement que nous l'utilité de l'étude de l'homme moral, et la métaphysique ne les avait point égarés au point de leur faire méconnaître la nécessité d'étudier également l'homme physique. Leur erreur consistait précisément à considérer comme parallèles entre eux deux ordres de connaissances qui se pénètrent au contraire mutuellement et intimement, au point que le prochain centenaire de 1789 les verra peut-être confondus. L'antique Sorbonne aura vu alors la psychologie émigrer de la Faculté des lettres à la Faculté des sciences et se séparer de la philosophie qui, elle-même, finira bien aussi par y être considérée comme matière scientifique.

L'anthropologie ne pouvait point ne pas intéresser les philosophes métaphysiciens, mais, fort heureusement pour elle, deux catégories d'hommes de science s'en occupèrent en même temps, les naturalistes d'une part, et d'autre part les médecins. Platon dissertait éloquemment, mais à vide, sur la nature de l'homme; Aristote et Hippocrate observaient. Il y a, de cela, plus de deux mille ans et c'est toujours, au fond, la même chose, car on peut remplacer les noms qui précèdent par ceux des Cousin, des Cuvier et des Broca. Ce sont toujours des métaphysiciens ou des savants et, parmi ces derniers, des naturalistes ou des médecins. Cela s'explique si bien, qu'il serait superflu d'en exposer ici les raisons.

Si maintenant, il fallait énumérer les services rendus à la science de l'homme par chacune des trois catégories d'adeptes susnommées, le compte des métaphysiciens ne serait pas bien long à établir, car, suivant le mot de Bacon, la métaphysique est comme une vierge consacrée au Seigneur; elle n'enfante rien. Mais il ne s'agit pas de cela.

Ce qui précède suffit pour montrer que l'origine de l'Anthropologie est ancienne, et semblable à celle de toutes les sciences. Comme les autres sciences, elle a sommeillé pendant des siècles, ainsi que sommeillent les bourgeons pendant l'hiver. Son printemps commence à paraître avec l'Anatomie comparative, avec Daubenton et Vicq-d'Azyr, avec Buffon et Linné, Blumembach, Sœmmering, White, Camper, Prichard, Gall, Van der Hœven, Cuvier, Virey, Bory de Saint-Vincent, Desmoulins, Sandifort, Morton, Carus, Davis, Thurnam, Retzius, Zélut, Parchappe, Wagner, Lucce, Hunchke, Jacquart, Cloquet, etc., font éclater le vieux bourgeon; il produit des feuilles, et c'est vers le milieu de notre siècle qu'il devient un véritable rameau.

Avant cette époque, la science de l'homme n'avait eu qu'une existence embryonnaire; ce fut en France qu'elle naquit et de la façon la plus naturelle du monde, car elle apparut comme branche de la Zoologie. Le professeur Serres, du Muséum de Paris, intitula son cours « Anthropologie ou Histoire naturelle de l'Homme », titre qui fut conservé par son successeur, M. de Quatrefages. La Zoologie était déjà divisée en Mammalogie, Ornithologie, Ichtyologie, etc.; il était bien légitime de créer pour l'espèce humaine une division de plus, et ce n'était pas trop tôt.

La nouvelle science eut, au Muséum de Paris, un développement aussi rapide que le permettaient les ressources de cet établissement. Le musée et le laboratoire d'Anthropologie du Jardin des Plantes renferment des collections très riches qui recevront sans doute bientôt une installation plus en rapport avec leur importance. Les cours d'Anthropologie du professeur de Quatrefages sont fréquentés par de nombreux auditeurs.

Mais la science de l'Homme méritait d'occuper une place plus large que la science des Oiseaux ou celle des Mollusques, quelque grand que soit l'intérêt de ces dernières. C'est dans ce sens qu'intervint la seconde catégorie de savants adonnés à l'étude de l'Homme, c'est-à-dire la catégorie des médecins.

Cette intervention se fit d'autant moins attendre qne la science de l'Homme avait profité des investigations des médecins, plus encore que de celles des naturalistes. Il est même probable que l'Anthropologie eût pris naissance dans une école de médecine, si les écoles de ce genre n'étaient pas vouées avant tout et nécessairement à un enseignement professionnel dont les exigences dépassent toujours les ressources. Si scientifique qu'il soit devenu, cet enseignement doit et devra se borner de plus en plus, en raison des progrès considérables des sciences biologiques et de l'art médical, aux données immédiatement applicables au but professionnel. Il est notoire déjà que l'étudiant le plus laborieux ne saurait acquérir en moins de dix

années toutes les notions utiles dans l'exercice intégral de la médecine et qu'il est cependant censé acquérir en cinq ans, en foi de quoi on lui délivre un diplôme « *jus occidendi* » au bout de ce laps de temps. Il ne saurait donc être question d'imposer à l'étudiant déjà surmené un supplément de science anthropologique professionnellement inutilisable, alors qu'il ne parvient que très imparfaitement à s'assimiler la masse énorme des notions indispensables à un praticien complet. La distinction entre la science pure et la science appliquée s'impose donc avec une force toujours croissante.

Elle commençait à s'imposer déjà vers le milieu de ce siècle dans les écoles de médecine, et ceux qui devaient le sentir le plus vivement étaient les professeurs que leurs recherches scientifiques entraînaient, comme il arrive presque toujours, sur le terrain de la science pure. Déjà le musée d'anatomie normale de la Faculté de médecine de Paris s'était enrichi d'un certain nombre de pièces fort intéressantes en elles-mêmes, mais si peu utiles à l'enseignement, qu'elles attirent à peine, de temps à autre, un regard de curiosité; je veux parler de deux ou trois squelettes de singes et d'une vingtaine de crânes d'assassins suppliciés. Les collections de ce genre avaient besoin, pour s'agrandir comme il convenait, d'un musée spécialement consacré aux recherches d'anatomie comparative, délaissées par nécessité dans une école spécialement médicale.

Un très petit événement occasionna la division du travail dont le besoin se faisait sentir et qui devait être si fructueuse pour l'anthropologie pure. Broca s'était trouvé conduit à écrire un mémoire sur l'hybridité, et lorsqu'il voulut en donner lecture à la savante Société de Biologie, composée en grande partie de médecins comme lui, il fut choqué de voir que ses confrères l'écoutaient par pure complaisance, et il fut plus choqué encore lorsque le président souligna par quelques paroles aigres-douces la distraction de l'assemblée. Il interrompit alors sa lecture et conçut le projet de fonder une société d'anthropologie. Avec le concours de plusieurs autres professeurs de la Faculté de médecine et de quelques autres savants, il réalisa ce projet le 19 mai 1859. Citons seulement, parmi les fondateurs : Anthelme, Béclard, Bertillon, Brown-Séquard, Dareste, Delasiauve, Fleury, Follin, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Godard, Gratiolet, Martin-Magron, Rambaud, Charles Robin et Verneuil.

Déjà existait une société d'Ethnologie fondée par William Edwards et qui a produit trois volumes de mémoires. Comme l'Anthropologie embrassait l'Ethnologie avec un but plus large, cette société disparut à peu près par le fait de la fondation de la Société d'Anthropologie.

Fig. 1. — Paul Broca.

Telle fut l'origine médicale de l'Anthropologie, qui suivit de près l'origine zoologique. La science de l'Homme était passée de l'état de bourgeon à l'état de rameau au Muséum d'histoire naturelle. Broca prit sur ce rameau une bouture qu'il planta en pleine terre, et c'est ainsi que l'Anthropologie a déjà pu devenir, en trente années, un petit arbre qui a sa vie propre et montre un développement rapide. Son émancipation est un fait accompli grâce aux efforts de Broca, et c'est un fait d'une portée immense, ainsi que je me propose de le démontrer ailleurs prochainement.

C'est comme partie suffisamment développée que l'Anthropologie s'est séparée de la Zoologie; c'est comme science pure qu'elle s'est séparée de la médecine. Dorénavant, qu'ils soient médecins ou naturalistes de profession, ses adeptes seront dits anthropologistes. Quant aux métaphysiciens, ils finiront par abandonner l'étude de la nature de l'homme, comme ils ont abandonné successivement toutes les questions cognoscibles devenues scientifiques, et ils auront assez à faire dans le domaine de l'Incognoscible. Après avoir disserté pendant vingt ou trente siècles *de omni re scibili*, ils pourront disserter à loisir *de quibusdam aliis*. Peut-être gagneront-ils, eux aussi, à cette division du travail.

L'émancipation de l'Anthropologie était si nécessaire, que la fondation de la Société d'Anthropologie de Paris fut suivie presque immédiatement de fondations presque identiques dans toute l'Eu-

rope. La Société ethnologique de Londres fit place, comme en France, à une institution plus large : *Anthropological Institut of Great Britain and Ireland* (1863). D'autres sociétés d'Anthropologie furent fondées : à Gœttingue (1863), à Cracovie (1864), à Madrid (1865), à Manchester (1866), à Berlin (1869), à Munich (1870), à Florence (1871), à Vienne (1871), à Washington (1871), à Moscou (1872), à Stockholm (1873), à la Havane (1879), à Lyon (1881), à Bruxelles (1882), à Bordeaux (1884), à Saint-Pétersbourg (1888).

Broca s'était arrangé, dans le grenier de l'École pratique de la Faculté de médecine, un petit laboratoire spécial qui s'agrandit rapidement et est devenu le laboratoire d'Anthropologie de l'École des Hautes-Études. Après la mort de Broca, le professeur Mathias Duval en est devenu le directeur. Ce laboratoire a été et est encore un centre de recherches important où sont venus travailler et s'initier aux méthodes du fondateur de nombreux savants de tous les pays. Il a puissamment contribué à enrichir le musée de la Société d'Anthropologie, qui porte aujourd'hui le nom de Broca. Ce musée est des plus riches, bien qu'il soit plus pauvrement installé que tous les musées analogues des grandes universités étrangères.



Fig. 2. — Adolphe Bertillon.

Il est vrai de dire que la plupart de ces derniers profitent encore de la splendide installation des facultés de médecine ou des instituts anatomiques, ou encore des établissements d'Histoire naturelle, tandis que le musée Broca est uniquement dû à l'initiative privée. Il est le fruit de l'émancipation de l'Anthropologie comme science distincte, mais il subira les inconvénients de cette émancipation au point de vue budgétaire jusqu'à ce que l'État veuille bien traiter l'Anthropologie avec autant de libéralité que les sciences antérieurement constituées, ou jusqu'à ce que de très riches donateurs viennent en aide à l'État sur ce point.

Pour reconnaître l'hospitalité qu'elle reçoit de la Faculté de médecine, la Société d'Anthropologie a ouvert au public son musée et sa bibliothèque et paye dans ce but un employé. La bibliothèque compte environ 6000 volumes.

Une dernière fondation de Broca est l'École d'Anthropologie, qui occupe, avec la Société, le Musée et le laboratoire d'Anthropologie, le troisième étage du vieux bâtiment où se trouve le musée Dupuytren. Cette école, subventionnée par l'État et par la ville de Paris, compte aujourd'hui 8 chaires et ses cours sont fréquentés avec un tel empressement, que le local dont elle dispose et qui contient un peu plus de 200 auditeurs, s'est trouvé bien souvent trop étroit. Voici les titres des 8 chaires :

Anthropogénie et Embryologie comparée. Prof. Mathias-Duval.

Anthropologie générale. Prof. Topinard.

Anthropologie zoologique. Prof. Hervé.

Anthropologie préhistorique. Prof. G. de Mortillet.

Anthropologie physiologique. Prof. L. Manouvrier.

Ethnographie et linguistique. Prof. Hovelacque, suppléé par M. André Lefèvre.

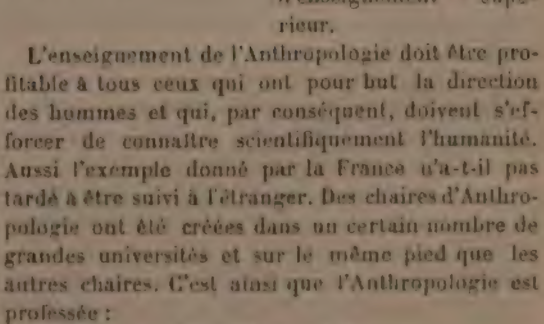
Géographie médicale. Prof. Bordier.

Histoire des civilisations. Prof. Letourneau.

L'École a déjà perdu trois de ses professeurs : Broca en 1880, Bertillon en 1883 et Dallyni en 1888.

La chaire de démographie n'existe plus depuis la mort du regretté professeur Bertillon.

Les cours sont publics et gratuits. La plupart des auditeurs sont des personnes qui fréquentent habituellement les autres établissements d'enseignement supérieur.



L'enseignement de l'Anthropologie doit être profitable à tous ceux qui ont pour but la direction des hommes et qui, par conséquent, doivent s'efforcer de connaître scientifiquement l'humanité. Aussi l'exemple donné par la France n'a-t-il pas tardé à être suivi à l'étranger. Des chaires d'Anthropologie ont été créées dans un certain nombre de grandes universités et sur le même pied que les autres chaires. C'est ainsi que l'Anthropologie est professée :

A *Florence* par le professeur Mantegazza ;

A *Rome* par le professeur Sergi ;

A *Naples* par le professeur Nicolucci ;

A *Budapest* par le professeur Török Aurel ;

A *Leipzig* par le professeur von Schmidt ;

A *Moscou* par le professeur Anoutchine.

Citons encore les laboratoires d'anthropologie du professeur Kollmann à l'Université de Bâle et du professeur Johannes Ranke à l'Université de Mu-

nich, les cours libres des professeurs Paolo Riccardi à l'Université de Bologne, de M. Chantre à la Faculté des sciences de Lyon, de M. Cartailhac à Toulouse. Mais nulle part, jusqu'à présent, l'enseignement de l'Anthropologie n'est aussi complet qu'à Paris, et il ne peut devenir complet que par la création de plusieurs chaires anthropologiques dans chaque université, ou bien par la fondation d'écoles spéciales analogues à celle de Paris. L'Anthropologie, en effet, comprend des parties trop diverses pour qu'un seul professeur puisse les traiter avec une compétence reconnue. Aussi la plupart des professeurs étrangers sont-ils obligés de négliger plusieurs de ces parties. Il en résulte que le but de l'enseignement se trouve incomplètement rempli, car la raison d'être de l'Anthropologie comme science distincte n'est autre que l'utilité de la connaissance spéciale et intégrale de l'Homme, de même que la Botanique, la Zoologie et chacune des divisions de cette dernière science ont pour but la connaissance complète et intégrale de certaines classes d'êtres. Mais je glisse sur cette question qu'il m'est impossible de traiter ici avec les développements qu'elle mérite.

Parmi les universités étrangères citées plus haut, il en est une dans laquelle l'Anthropologie a commencé à recevoir une organisation particulièrement large, c'est l'université de Budapest, qui possède non seulement une chaire d'Anthropologie, mais encore un laboratoire et un musée distincts, installés, il faut l'avouer, de façon à faire paraître misérables les établissements analogues de Paris. Il est vrai que l'installation, à Budapest, est récente, tandis qu'à Paris elle est ancienne déjà et, partant, primitive ce qui nous permet de la considérer comme provisoire.

Les renseignements sommaires qui précèdent suffiront pour montrer que l'importance de l'Anthropologie est comprise partout aussi bien qu'à Paris et que l'organisation de la science nouvelle marche rapidement. Elle profitera sans doute de l'Exposition et des Congrès de 1889 comme elle a profité des réunions de 1878.

L'Anthropologie sera largement représentée à l'Exposition du Champ de Mars, et sur différents points de cette exposition. Il y aura, en outre, trois Congrès anthropologiques : 1° le Congrès international d'Anthropologie préhistorique ; 2° le deuxième Congrès international d'Anthropologie criminelle ; 3° le Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, dont la XIe section est attribuée à l'Anthropologie. Le premier congrès se tiendra au Collège de France ; le second à la Faculté de médecine, et le troisième à l'Ecole des ponts et chaussées.

Il ne sera pas inutile, en terminant cet article, de dire quelques mots sur le domaine de l'Anthropologie et ses limites.

La définition universellement acceptée de l'Anthropologie est « l'Histoire naturelle de l'Homme », ce qui équivaut à « la Science de l'Homme », ou encore à la « Zoologie du genre humain ». Il est inexact de définir l'Anthropologie, ainsi qu'on l'a fait quelquefois, « la Biologie du genre humain », car c'est laisser de côté une partie d'une importance capitale, la Sociologie humaine, qui ne rentre pas dans la Biologie.

Il y a trois ordres de faits ou phénomènes à étudier dans l'espèce humaine, comme dans toutes les espèces d'êtres organisés, animaux ou végétaux : les phénomènes d'ordre anatomique, d'ordre physiologique et d'ordre sociologique. L'Anthropologie n'englobe point pour cela, comme se l'imaginent quelques personnes, l'Anatomie, la Physiologie et la Sociologie. Ces sciences dépassent l'Anthropologie autant que l'ensemble des êtres organisés dépasse l'espèce humaine. Elles font partie du groupe des sciences fondamentales qui ont pour but l'étude suivie des différents *ordres de phénomènes* partout où ils se présentent, tandis que l'Anthropologie fait partie du groupe des sciences qui ont pour but la connaissance spéciale des différents *ordres d'êtres*, c'est-à-dire des phénomènes de toute sorte que présente chacun de ces ordres envisagé séparément. Ces deux groupes de sciences renferment évidemment des études identiques et ne diffèrent que par le point de vue.

Le point de vue du premier groupe est plus général, plus philosophique ; celui du second groupe est plus concret ; il est aussi plus pratique, en ce sens que nous avons à agir sur des êtres et que, pour cela, nous avons besoin de les connaître dans leur complexité.

Je ne puis insister davantage ici sur ce sujet, mais ce que je viens de dire suffira pour expliquer à la fois l'importance, le but, la raison d'être de l'Anthropologie et la diversité des études qu'elle comporte.

Dr L. MANOUVRIER.

(*A suivre.*)

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Avant d'entrer dans l'étude particulière des matériaux que nous offre l'Exposition universelle, il convient de tracer nettement les limites de notre sujet et d'indiquer en quelques traits les moyens d'investigation que la science moderne met à notre disposition pour ces recherches spéciales.

La matière médicale, comme nous la comprendrons dans ces études, a pour objet les médicaments simples, tels qu'ils arrivent dans nos officines. Ces drogues sont les matières premières des médicaments composés, que le pharmacien est appelé à préparer.

Ce sont pour la très grande majorité des produits naturels : parties de plantes (écorces, racines, fruits, graines, etc.), ou encore sucs concrétés obtenus le plus souvent par des incisions ou entailles plus ou moins profondes faites sur les divers organes de végétaux. Plus rarement, et tout à fait par exception, ce sont des produits artificiels déjà préparés dans les lieux d'origine, véritables extraits que le commerce apporte tout prêts au pharmacien : tels sont les cachous, certains kinos, les curares, etc., etc.

Pour tous ces médicaments deux questions essentielles se posent au phamarcologiste : 1° décrire la substance en lui assignant les caractères les plus importants qui permettent de la reconnaître et de la distinguer nettement de celles qui lui ressemblent ; 2° rechercher sa double origine : origine géographique et origine organique, c'est-à-dire tâcher de déterminer exactement le pays d'où elle provient, et l'être organisé qui la fournit. (Les médicaments d'origine animale étant en infime proportion, nous viserons surtout dans cette partie générale les produits du règne végétal.)

Il paraît, au premier abord, bien facile de répondre aux deux questions précédentes, surtout à la première, au moins pour les drogues importantes. Décrire une substance, en indiquer l'apparence extérieure, la couleur, l'odeur et la saveur ; ajouter, si c'est un suc concrété, comment elle se conduit avec l'eau, l'alcool, l'éther ou les autres dissolvants, tout cela est bien simple, et les descripteurs si habiles du siècle dernier ont dû, semble-t-il, arriver à la perfection du genre. On oublie trop, en pensant ainsi, que tous ces caractères sont éphémères, que dans une même espèce les dimensions varient aussi bien que les formes extérieures, que dans un même échantillon les couleurs s'effacent ou s'altèrent par le fait de l'âge ou des intempéries, les odeurs et les saveurs s'affaiblissent ou disparaissent, et que d'ailleurs, sous des apparences très analogues, peuvent se présenter des espèces diverses ayant des propriétés différentes.

Quant à la question d'origine, elle est encore bien plus complexe et plus difficile à résoudre. Bien des causes diverses, qu'on ne soupçonnerait pas à première vue, viennent rendre le problème difficile, parfois inextricable.

La détermination du pays d'origine se heurte assez souvent à des obstacles presque insurmontables : tout d'abord au mauvais vouloir des habitants, intéressés à garder le monopole d'un produit. On se fait difficilement l'idée des dangers que peut courir l'Européen à la recherche de telle substance depuis longtemps usuelle, de la rhubarbe, par exemple. D'autre part, l'explorateur rencontre sur son chemin les préjugés, les idées superstitieuses de telle peuplade ignorante qui regarde comme sacrée telle ou telle espèce médicinale. M. Triana m'a raconté maintes fois combien, dans ses explorations de la Nouvelle-Grenade, lui et ses compagnons ont couru de dangers pour avoir touché, sans s'en douter, à des plantes cultivées par les sorciers du pays et auxquelles on attribuait des propriétés mystérieuses.

Il n'est pas jusqu'aux noms géographiques, qui ne soient quelquefois un leurre et qui ne servent à perpétuer des erreurs. — Que de fois on a pris pour le pays d'origine le centre principal de commerce, d'où la substance était expédiée en Europe et non celui d'où elle provenait réellement ! — Et que d'erreurs, qu'on a eu, plus tard, grand'peine à déraciner, sont venues de cette simple circonstance !

Quand l'Espagne étendait sa domination sur une grande partie de l'Amérique équinoxiale et méridionnale, le Pérou était le point imposé comme lieu de passage à tous les produits de ces régions, même de ceux des côtes de l'Atlantique. De là des noms impropres comme celui de baume de Pérou, par exemple, et des recherches longtemps inutiles pour trouver dans cette région la plante qui pouvait donner ce produit, alors que la véritable origine géographique était en réalité l'Amérique centrale et particulièrement le pays de San Salvador. Plus près de nous et dans des temps plus voisins, le développement considérable du commerce anglais dans les Indes orientales a amené des confusions semblables. Des produits qu'on a cru pro-

venir de l'Inde, à cause de l'épithète dout ils sont accompagnés, ne font que passer par les comptoirs de Calcuta et de Bombay : Encens de l'Inde, myrrhe de l'Inde, venant en réalité de l'Arabie et surtout de l'ancienne Ethiopie, mais choisis dans les foires du Somal par des négociants anglais, qui ne laissent écouler par les voies de l'Égypte et de la mer Rouge que les rebuts de leur commerce. Il n'est pas jusqu'à des produits indigènes, dont la préparation et la provenance devraient être facilement constatées, qui ne soient des occasions d'erreur. La Scammonée de Montpellier n'est produite en réalité ni dans la région dont elle porte le nom, ni par l'espèce (*Apocynum monspeliacum* L.) à laquelle on l'a longtemps attribuée ; et la mousse de Corse, qui venait jadis de cette île, ne provient plus, par le déplacement incessant des exploitations, des côtes d'Ajaccio et de Bastia, mais des parties voisines de la Provence.

Reportons-nous maintenant à une centaine d'années en arrière et consultons, pour nous rendre compte de l'état de la matière médicale à cette époque, un des livres qu'on venait déterminer : les *Apparatus medicaminum* de Murray[1]. Les progrès apportés par les recherches et surtout les explorations des savants du XVIIIe siècle y sont très faciles à constater. Nous n'en sommes plus aux temps où la plupart des médicaments héroïques ou simplement utiles étaient distribués sous la forme de poudres d'origine mystérieuse et sous des noms sans rapport aucun avec la véritable provenance de la substance : poudre de la Comtesse, poudre des Jésuites, etc., remèdes dont les gouvernements achètent le secret au prix de grosses sommes. Les drogues simples arrivent la plupart sans avoir été sciemment dénaturées et sous des formes qui permettent de constater leurs caractères : écorces, racines, feuilles, fruits ou semences. Et cependant combien peu de notions précises ou complètement exactes sur l'origine des médicaments, souvent les plus importants. Mettons à part ceux que l'antiquité grecque a transmis à nos âges modernes, l'opium par exemple, et nous verrons combien d'incertitudes encore, combien d'erreurs plus tard démontrées. - Voici, par exemple, les quinquinas. Depuis le commencement du siècle on connaît le genre de Rubincées auquel on doit rapporter ces écorces, mais on ignore encore pour longtemps les espèces botaniques auxquelles il faut attribuer les sortes commerciales. L'ipécacuanha n'est pas mieux déterminé au point de vue de son origine : le jalap, la rhubarbe sont rapportés à leur famille et à leur genre, mais ce n'est que bien plus tard qu'on connaîtra à peu près exactement l'espèce qui donne les sortes officinales. Les salsepareilles sont dans le même cas : on désigne comme leur plante mère le *Smilax Sarsaparilla* L., qui n'a jamais donné plus de produits officinaux que notre salsepareille indigène du Midi de la France, le *Smilax aspera* L. — Si les hésitations existent pour des produits semblables, parties de plantes portant avec elles leurs caractères, elles sont naturellement plus marquées encore pour les sucs desséchés résines, gommes résines, sucs de latex concrétés. L'encens et la myrrhe, connus de toute antiquité comme parfums et aromates, sont loin d'être déterminés à cette époque ; leur origine végétale est encore moins connue que leur origine géographique. Des produits, jadis usités, moins employés maintenant, les Storax, par exemple, prêtent à des confusions étranges, attribués à des végétaux de famille toute différente de celles qui les fournissent réellement.

Et cependant de nombreuses explorations, scientifiquement conduites, avaient déjà apporté de précieux enseignements. Pour ne citer que celles de la fin du siècle, Dombay, Ruiz et Pavon, d'une part, Mutis de l'autre, avaient exploré la région si féconde des quinquinas. L'Inde et l'archipel Indien, ce pays des épices, que se disputaient les peuples d'Occident, étaient exploités successivement par les Portugais, les Hollandais et les Anglais, et chacune de ces nations envoyait à la recherche de ces plantes précieuses des chercheurs habiles ou des horticulteurs expérimentés.

Si la question des origines laissait tant de lacunes, avait-on du moins fait des progrès dans la détermination des caractères ? A cet égard les errements restaient les mêmes qu'au commencement du siècle. Les pharmacologistes élevés à l'école des botanistes linnéens décrivaient avec un soin jaloux et une grande conscience les caractères extérieurs ; mais on commençait à peine à pénétrer dans la constitution intime de la substance, en l'attaquant par les procédés de la chimie. Cette science qui naissait à peine, avec Lavoisier, était déjà appliquée à l'étude des drogues d'origine organique. Des essais bien imparfaits, tentés par Fourcroy, n'amenaient encore que des résultats bien insignifiants ; mais ils étaient le prélude de recherches bien autrement importantes.

La période vraiment originale et féconde en résultats pour la matière médicale commence dans les premières années du siècle, avec la découverte de ces principes immédiats qui représentent à une haute puissance l'activité de la substance et dont la plupart portent le nom d'alcaloïdes ou bases organiques. Ouverte par Derosne, qui trouva la narcotique en 1803, continuée par Sertuerner qui isole la morphine en 1817, elle atteint son plein développement avec Pelletier et Caventou, de 1820 à 1830, par la découverte des principaux alcaloïdes des quinquinas, des Strychnées et des Vératrées.

A partir de cette période il n'est plus permis dans l'étude des caractères des substances de s'en tenir aux simples apparences extérieures ; la connaissance

1. MURRAY, *Apparatus medicaminum*. Gœttingue, 1776-1792.

d'un médicament n'est complète que lorsqu'on en connaît en même temps les principes immédiats actifs. Dès lors la teneur en alcaloïdes tend à devenir le véritable *criterium* de la valeur du médicament et l'on estime les espèces, et dans les espèces les divers échantillons, selon qu'ils sont plus ou moins riches en ces principes actifs. C'est ainsi que des quinquinas peu estimés jusqu'alors, les Calisayas par exemple, prennent une importance considérable par le fait seul de leur analyse, qui montre leur très forte proportion de quinine, tandis qu'il est bien démontré, de par la chimie, que les espèces de *Cascarilla*, que Mutis voulait élever à la hauteur de vrais quinquinas rouges, ne justifient par aucune bonne raison chimique les prétentions qu'avait pour eux leur trop complaisant apologiste.

Dès l'origine de cette période, bien des chimistes, poussant à l'extrême la portée de leur découverte, voulaient substituer à la matière médicale proprement dite, c'est-à-dire aux substances elles-mêmes, les principes actifs qu'on en retirait. Cette prétention pouvait être fatale aux progrès de la pharmacologie. Du moment, en effet, qu'une sorte commerciale n'avait d'intérêt que par le principe actif qu'elle pouvait fournir, l'essentiel en matière médicale devait être la recherche de l'alcaloïde et non l'étude de la substance elle-même. Heureusement des esprits sages et mesurés vinrent mettre dans la balance le poids de leur opinion. Ils firent observer, non sans raison, que l'alcaloïde ne doit pas supprimer le produit dont il est retiré; que la quinine, par exemple, si héroïque qu'elle soit, ne doit pas nécessairement faire oublier le quinquina, et que ce dernier, dans ses préparations diverses, peut rendre bien des services que ne rendrait pas à lui tout seul l'alcaloïde.

D'ailleurs remarquons qu'en supposant même la vertu du médicament concentrée tout entière dans le principe immédiat, il n'en reste pas moins un intérêt considérable à connaître à fond la drogue simple et à en bien distinguer les unes des autres les diverses sortes commerciales. Car, s'il est vrai que l'analyse seule peut établir rigoureusement la véritable teneur en alcaloïde, il n'en est pas moins certain que telle sorte commerciale en contient généralement plus que sa congénère, et qu'il y a par suite nécessité de bien connaître les caractères distinctifs de ces diverses sortes, afin de s'adresser de suite à celle qu'on doit présumer la plus riche.

Mérat appartient à cette école de la sagesse et de la mesure, et tout en appréciant à sa valeur l'école des chimistes, il met tous ses soins à décrire les caractères extérieurs de ses drogues, persuadé qu'il fait en cela une œuvre utile. Son *Dictionnaire*[1], publié en collaboration avec De Lens, est un des meilleurs livres de matière médicale de cette époque. Guibourt a les mêmes tendances. C'est lui qui fonde, on peut le dire, le véritable enseignement de matière médicale à l'École de pharmacie, en rompant avec les errements de son prédécesseur Pelletier, qui bornait son cours à la minéralogie et à des recherches d'analyse chimique. C'est lui aussi qui, dans ses livres[1], par sa conscience scrupuleuse, par la pénétration de son esprit analytique, a été le modèle des descripteurs, et l'on peut ajouter que grâce à lui, à Pereira[2], en Angleterre, à quelques pharmacologistes allemands tels que Nees d'Esenbeck[3] la période de 1830 à 1850 environ a été la période culminante de la pharmacognosie descriptive.

Il manque cependant quelque chose à cette caractéristique des médicaments. Cette lacune, nous l'avons fait pressentir plus haut; il nous faut maintenant y insister, et montrer comment elle a été comblée par les procédés de la science moderne.

Tous ces caractères qui frappent nos sens, notre vue, notre odorat et notre goût, ont une importance que l'on ne saurait contester. Ils sont loin cependant d'avoir la fixité et la constance que doivent présenter des caractères vraiment essentiels. La Cannelle blanche, qui est si nettement caractérisée par la couleur d'un blanc crétacé de sa face interne, montre dans bien des échantillons, altérés par les influences climatériques, une surface intérieure absolument noire; les teintes diverses des quinquinas, jaunes ou rouges, s'effacent sous l'influence de la lumière; dans les écorces de Winter, la saveur brûlante des échantillons récents disparaît avec l'âge — l'odeur s'évanouit plus vite encore — mais il est un caractère, qui est toujours le même, toujours constant dans une même espèce, c'est celui de la structure anatomique. Ici, ni le temps, ni les intempéries ne font rien; tant que l'échantillon d'une espèce déterminée n'est pas détruit, il reste avec sa structure absolument caractéristique. C'est ce que la science moderne a démontré d'une manière bien certaine, et ainsi elle a mis entre les mains des pharmacologistes un admirable moyen

1. Mérat et de Lens, *Dictionnaire universel de matière médicale et de thérapeutique générale*. Paris, 1829-1846.

1. Guibourt, *Histoire abrégée des drogues simples*, 1re éd. Paris, 1820, 2 vol. in-8. — 2e éd., 1826, 2 vol. in-8. — 3e éd., 1836, 2 vol. — 4e éd. sous le titre d'*Histoire naturelle des drogues simples*. Paris, 1849. 4 vol. in-8.

Nous ne résistons pas au désir de donner une preuve de la conscience scrupuleuse avec laquelle Guibourt a fait ses descriptions. Lorsque j'ai fait ma thèse, à Montpellier, sur les quinquinas, j'ai dû établir la synonymie des sortes décrites par Guibourt, sans pouvoir consulter ses collections. Or, lorsque plus tard j'ai eu cette collection sous la main, je n'ai rien trouvé à modifier à cette synonymie. N'est-ce pas le meilleur éloge de la perfection avec laquelle étaient décrits ces échantillons si nombreux et souvent si rapprochés les uns des autres?

2. Pereira, *Elements of materia medica and therapeutics*, 3. edition. London. 1849-53, 2 tomes en 3 vol.

3. Nees von Esenbeck, *Plantæ medicinales*. Dusseldorf, 1828-33 4 vol. in-fol.

Hayne, *Darstellung and Beschreibung der in der Arzneikunde gebraüchlichen Gewächse*. Berlin. 1805-1846, 14 vol. in-4.

de détermination, qui a donné à nos recherches actuelles une physionomie toute nouvelle.

Ce n'est pas le lieu d'établir ici une vérité que j'ai eu maintes fois l'occasion de développer dans mes livres et mon enseignement. Je ne puis cependant m'empêcher, pour faire saisir l'importance de



FIG. 3. — Écorce de fausse Angusture.



FIG. 4. — Écorce d'Angusture vraie.

cette méthode, de citer quelques faits qui rendront la démonstration évidente.

Il existe en matière médicale un certain nombre de produits qui, à certaines époques, ont été confondus avec d'autres et parfois, à cause de cette confusion, avec des produits innocents, quand eux-mêmes étaient fortement toxiques, ont produit de déplorables accidents.

L'Angusture fausse, écorce du *Strychnos Nux-vomica L.*, l'une des sources de la strychnine et de la brucine, se trouve dans ce cas. Vers 1807 ou 1808, cette écorce fut donnée dans les hôpitaux mélangée à l'*Angusture vraie*, produit simplement tonique et qu'on peut administrer à doses assez fortes. L'apparence extérieure a trompé sur la nature du médicament et il en est résulté des accidents mortels. — Nous ne voudrions pas, pour les besoins de la cause, exagérer la ressemblance entre les deux écorces. Un examen attentif fait par un homme du métier permet certainement de les distinguer. Il n'en est pas moins vrai que la confusion s'est produite sur une assez large échelle, et qu'après étude attentive de la question on n'a pas cru devoir s'en tenir, pour les différencier, aux caractères extérieurs. A une époque où la chimie avait déjà démontré son importance en matière médicale, on a eu l'idée de chercher quelque réactif approprié à ce genre de recherches, et on l'a trouvé dans l'acide nitrique, colorant en rouge de sang la face interne de la fausse Angusture.

Actuellement on connaît des caractères bien autrement simples, qui permettent à l'inspection seule de la coupe transversale de l'écorce de reconnaître si elle appartient réellement à la fausse Angusture. Dans toute écorce de *Strychnos*, il existe à une certaine distance du bord extérieur une ligne spéciale, formée de cellules à parois épaisses, qu'on voit représentée dans la figure 4, et qu'il est très facile, une fois signalée, de voir à la loupe et même à l'œil nu. Cette ligne n'existe pas dans l'Angusture vraie, dont la structure est sensiblement différente, comme le montre la figure 3. Il y a donc là un caractère saillant, qui peut à lui seul éviter des confusions déplorables et des accidents mortels.

Un exemple non moins frappant est le fait qui s'est produit dans les hôpitaux de Constantinople, en 1865. On administrait aux malades un médicament à base de jalap, et, au lieu de l'effet purgatif bien connu pour cette substance, il se produisait des accidents terribles. Renseignements pris, on s'aperçut que le prétendu jalap n'était autre chose qu'une espèce d'aconit de l'Inde, le *bish* ou *Aconitum ferox*. Quelque étonnante que puisse paraître cette confusion, elle s'explique parfaitement pour tous ceux qui ont eu sous les yeux des échantillons du jalap digité et des racines de l'aconit indien. C'est au point qu'en s'en tenant aux caractères superficiels, il devient très difficile, même pour un observateur prévenu, de distinguer les deux substances. Mais ce qui est presque impossible dans ces conditions, devient très aisé si l'on s'adresse à la structure intime : il suffit, pour s'en rendre compte, de regarder une coupe transversale de ces deux racines dont les caractères diffèrent.

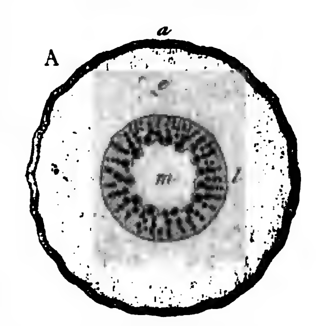


Fig. 5. — Coupe transversale d'une Salsepareille Honduras.

Ces caractères anatomiques ont encore une bien plus grande portée pour la détermination des drogues simples. Il résulte, en effet, des recherches qui se multiplient tous les jours, qu'on peut établir la proposition suivante : Les drogues d'un même groupe

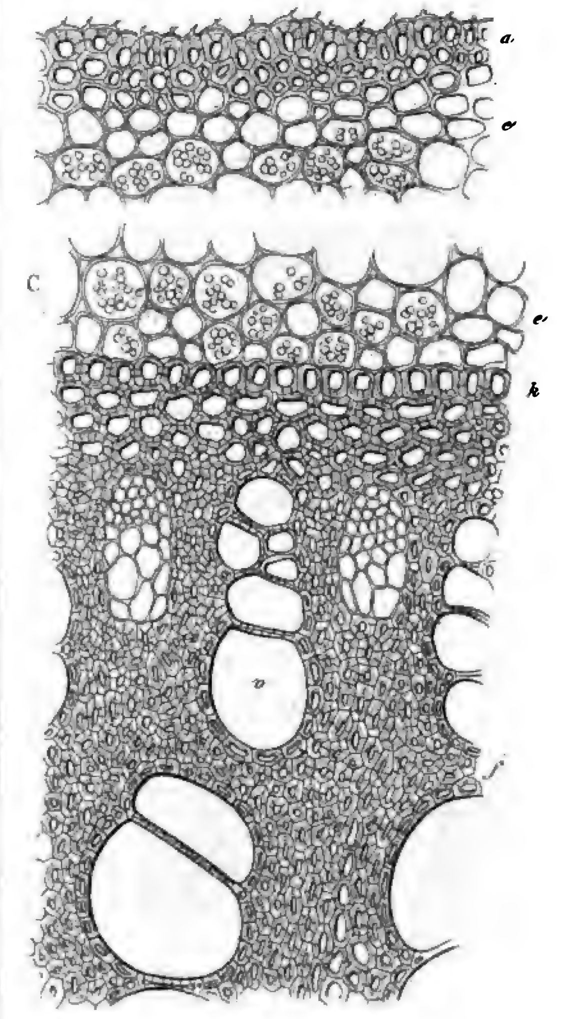


Fig. 6. — La même considérablement grossie.

fournies par exemple par le même genre de plantes, présentent en général des caractères communs qui permettent de les rapprocher les unes des autres; mais en même temps elles ont des caractères spécifiques qui permettent de les distinguer sûrement entre elles.

Fig. 7. — Coupe transversale d'une Salsepareille de la Vera-Cruz

Nous n'avons que l'embarras du choix pour donner des exemples.

La structure de la fausse Angusture, dont nous avons parlé plus haut, n'est qu'un cas particulier de ce fait général que j'ai pu établir pour tous

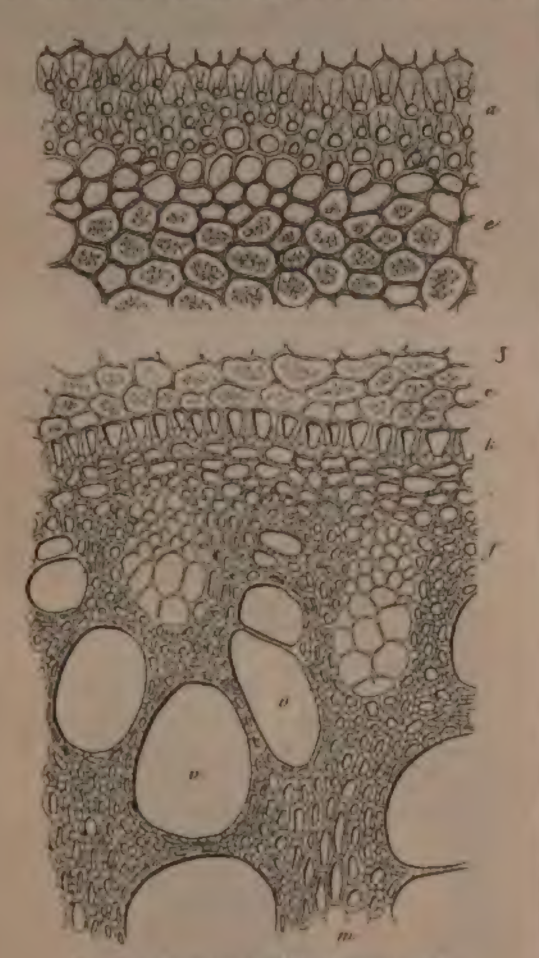


Fig. 8. — La même considérablement grossie.

les *Strychnos* des régions les plus diverses du monde. Toutes ces espèces ont une écorce rappelant dans ses traits essentiels celle du *Strychnos Nux-vomica* et un bois parcouru par de longues lacunes provenant de vaisseaux cribreux. — Si bien que lorsque j'ai reçu pour la première fois du regretté Crevaux les échantillons des racines et des tiges qui fournissent le curare à la Guyane française, j'ai pu, sans avoir sous les yeux la plante elle-même, y reconnaître un *Strychnos*, et que cette détermination s'est trouvée parfaitement justifiée par l'examen direct de la plante munie de tous ses organes. — D'autre part, il a été facile d'indiquer des différences de structure non seulement entre les divers groupes des diverses régions, *Strychnos asiatiques* fournissant la fausse Angusture et l'écorce d'Hoang-Nan, *Strychnos africains* fournissant le m'boundou, *Strychnos américains*, bases des curares; mais encore entre les diverses espèces de ces groupes naturels et en par-

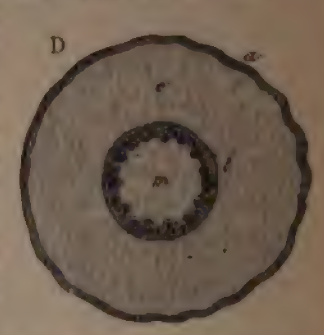


Fig. 9. — Coupe transversale d'une Salsepareille Caraque.

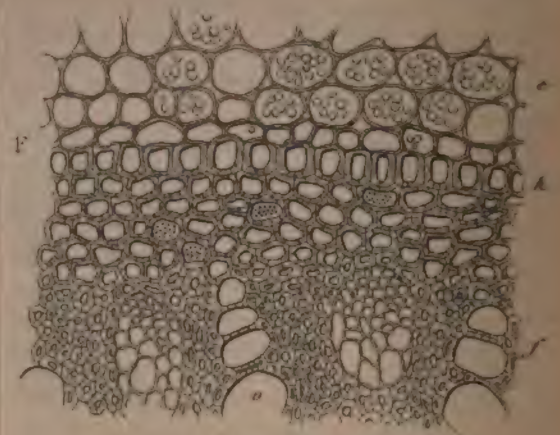


Fig. 10. — La même considérablement grossie.

ticulier entre celles qui donnent les divers curares de l'Amazone, de l'Orénoque, de la Guyane anglaise et de la Guyane française.

C'est par des études semblables qu'on a pu établir les caractères généraux des Salsepareilles et distinguer en même temps les espèces les unes des autres. Sans entrer ici dans des détails techniques, qui ne seraient point à leur place, nous engageons le lecteur à jeter un coup d'œil sur les figures ci-jointes qui montrent la structure de diverses sortes commerciales. Il est facile d'y voir les mêmes couches s'y superposant dans le même ordre; mais en même temps un simple coup d'œil suffit pour montrer les différences de développement relatif de ces diverses couches : la couche ligneuse présentant

une épaisseur considérable dans la Salsepareille de la Vera-Cruz, se réduisant à une zone très mince dans la Salsepareille Caraque. En outre, avec un grossissement considérable (fig. 6, 8 et 10), il est facile de constater dans une couche particulière (*endoderme* ou *couche protectrice*) les formes très différentes et par suite très caractéristique des cellules rectangulaires, carrées ou triangulaires, tantôt à parois d'épaisseur presque égale, tantôt considérablement épaissies dans les parties tournées vers le centre de la racine.

Mêmes observations pour les Cannelles du groupe des Laurinées, présentant toutes dans leur écorce, en dehors d'une ligne de cellules scléreuses, des fibres libériennes, et, en dedans, de grosses cellules mucilagineuses, mais montrant en même temps des différences caractéristiques, selon qu'il s'agit de la Cannelle de Chine, de celle de Ceylan ou de telle autre écorce de ce même groupe.

On comprend l'importance de pareils résultats : par leur constance et leur fixité, ces caractères permettent de déterminer les substances avec une sûreté dont on ne se doutait pas même autrefois; ils donnent des moyens certains et souvent très simples d'éviter des confusions regrettables, et dans des groupes naturels, tels que les Quinquinas ou les Salsepareilles, où de nombreuses sortes commerciales sont très difficiles à distinguer les unes des autres par leur apparence extérieure, ils apportent un précieux élément de détermination. Nous aurons en outre à constater le rôle non moins important de ces procédés de la science nouvelle dans la question si capitale de l'origine des produits, dont il nous reste à nous occuper.

Il est de toute évidence que la base principale de nos connaissances à cet égard, ce sont les explorations des contrées qui fournissent les substances médicamenteuses. Notre siècle a, dans cette voie, dignement continué la tradition des siècles précédents. On peut bien dire que la surface de notre globe a été attaquée de tous les côtés et que s'il est encore de grands espaces, sinon absolument inexplorés, au moins inconnus au point de vue des produits qu'ils renferment, leur nombre tend à diminuer tous les jours. Ces explorations hardies, entreprises à travers des pays inconnus, ajoutent constamment à notre somme de connaissances géographiques et nous apportent aussi quelques renseignements précieux au point de vue de la matière médicale, mais ce sont surtout des expéditions, entreprises avec méthode par des savants préparés à leur mission, qui sont pour nous particulièrement fructueuses.

Notre siècle s'ouvre justement par un de ces grands voyages entrepris à travers les régions équinoxiales de l'Amérique, celui de Humboldt et Bonpland, si riche en résultats pour la science en général et aussi pour l'étude particulière des végétaux et des produits de la région. C'est la digne continuation des explorations remarquables de la fin du siècle dernier; c'est le prélude d'une série de voyages entrepris par nos savants européens dans les régions de l'Amérique du Sud, de celui de Martius, d'une part, d'Aug. de Saint-Hilaire de l'autre, qui nous donnent au point de vue botanique des Flores importantes du Brésil [1] et au point de vue de la matière médicale les *Plantes usuelles des Brésiliens* [2] et le *Systema materiæ medicæ vegetabilis Brasiliensis* [3]. Plus tard l'expédition de M. de Castelnau amène Weddell dans ces régions si intéressantes, et notre habile botaniste y puise non seulement les éléments de sa *Chloris andina* et d'une foule de renseignements botaniques, mais encore ceux de son magnifique livre des *Quinquinas*, qui est le point de départ des études modernes sur cette branche si importante et longtemps si compliquée de la matière médicale, Depuis lors toutes les parties de ce vaste continent sont sérieusement explorées à partir de la Nouvelle-Grenade jusqu'à la pointe du cap Horn, qui a été récemment encore le but d'une des missions scientifiques de la France.

Tous les établissements des nations européennes dans des régions nouvelles ou peu connues amènent de précieux résultats. A la fin du siècle dernier, l'expédition d'Égypte, si rapide qu'elle ait pu être, nous a donné les renseignements intéressants publiés par Delille. L'Algérie, depuis que nous y avons pris pied, est explorée avec soin au point de vue botanique par M. Cosson et ses collaborateurs, au point de vue de la matière médicale par de nombreux pharmaciens militaires, curieux d'étudier les productions du pays. Les Hollandais nous font connaître Java et les riches pays des épices. Les Anglais sont à la tête du mouvement. L'Inde anglaise a sa pharmacopée spéciale et de nombreux ouvrages extrêmement intéressants qui nous initient à une foule de connaissances très précieuses et en même temps très précises [4]. — L'Australie a trouvé dans M. Muller un botaniste qui ne se lasse pas de nous renseigner sur les plantes et les produits de la région. — L'Afrique équinoxiale livre peu à peu ses secrets aux explorateurs des diverses nations européennes [5], tandis que la Russie, pénétrant toujours plus avant dans les régions de l'Asie centrale, nous révèle les richesses de ces pays et les véritables origines de substances intéressantes telles que les

1. AUG. DE SAINT-HILAIRE, *Flora Brasilinæ meridionalis*. Paris, 1825-1833, 3 vol. in-fol. — MARTIUS, *Flora Brasiliensis*, qui paraît à Leipzig depuis 1840 et qui est arrivé au 101e fascicule.
2. AUG. DE SAINT-HILAIRE. Paris, 1824.
3. CARL. FR. PHIL. VON MARTIUS. Lipsiæ, 1843, in-8.
4. AINSLIE, *Materia Indica*. 1826, 2 vol. — WARING, *Contribution to Indian materia medica*. Madras, 1862. — DYMOCK (W.). *Vegetable materia medica of Western India*. 1883, 2e édit. 1885-86.
5. GUILLEMIN, PERROTET et RICHARD, *Floræ Senegambiæ Tentamen Paris*. 1830-33. — OLIVER, *Flora of tropical Africa*. 1868-1877. — HOOKER (W. J.), *Niger Flora*. 1849.

Semen contra et les Gommes-résines d'ombellifères[1]. Et c'est ainsi que les nations civilisées, en étendant leur domination sur la terre, étendent en même temps la somme de nos connaissances.

Il y a plus — et ceci mérite une attention spéciale. Ces pays lointains, que nous allons explorer, entrent eux-mêmes dans le mouvement scientifique : ils prennent souci de leurs richesses et le désir leur vient de les connaître et de les étudier.

Il n'y a rien d'étonnant à ce que les populations d'origine européenne qui peuplent maintenant le Nouveau-Monde aient conservé les vieilles traditions de leur métropole et concourent au développement de la science. Les États-Unis de l'Amérique du Nord ne laissent à personne le soin d'étudier leurs productions intéressantes avec tous les procédés de la science moderne. Les républiques d'origine espagnole, qui s'étendent depuis le Mexique jusqu'à l'extrémité de l'Amérique du Sud, sans être entrées aussi activement et aussi complètement dans cette voie, ne négligent pas ces études et nous fournissent de bons renseignements. La Nouvelle-Grenade avait à cet égard des traditions remarquables, qu'elle a tenu à honneur de ne pas laisser tomber. Mutis avait, à la fin du siècle dernier, créé un véritable centre d'études pour l'exploration de la région : le musée de Madrid conserve encore les nombreux dessins, remarquablement exécutés, qui donnent une idée remarquable de cette flore intéressante. Quand, par un effort énergique, le pays eût conquis son indépendance, il institua une commission chorégraphique, qui fut chargé d'étudier la région non seulement au point de vue géographique, mais encore dans ses productions naturelles, et c'est ainsi que M. Triana, le botaniste distingué de l'expédition, a pu déjà publier bien des fragments d'un travail, qu'ont seuls arrêté des obstacles matériels[2] : en tout cas, il a apporté et mis à la disposition des savants européens les plantes de son pays. — Ce qui s'était fait en Colombie d'après un plan bien arrêté, se fait en détail dans la plupart des autres républiques espagnoles. — Il y a çà et là au Venezuela[3], au Pérou[4], au Chili[5], des centres d'étude où des savants européens initient les habitants à la science moderne : des ouvrages de Pharmacopée intéressants se publient au Mexique[6] — et la part que prennent toujours à nos expositions universelles ces divers pays d'origine espagnole montre leur préoccupation vis-à-vis des productions naturelles de leurs pays. — Enfin les populations d'origine portugaise ne restent point en arrière, et le vaste empire du Brésil, sous la direction si intelligente et si éclairée de son empereur, s'ouvre largement aux investigations scientifiques.

Tout cela, je le répète, ne saurait nous surprendre. Mais ce que l'on n'avait pas vu avant notre époque, c'est le mouvement qui a entraîné vers notre civilisation moderne les pays d'Extrême-Orient ; le Japon, surtout mis en rapport constant avec l'Europe, ouvre le pays aux recherches scientifiques, en s'y associant lui-même par un certain nombre de savants indigènes. Il n'est pas jusqu'à la Chine, qui, malgré ses vieux préjugés et ses partis pris, ne soit fortement entamée et ne nous apporte, en tout cas, dans nos expositions, des collections extrêmement intéressantes et instructives.

Une autre source précieuse de renseignements provient des cultures entreprises sur une large échelle pour la propagation de certains médicaments. Ce n'est pas évidemment chose nouvelle que l'établissement dans des espaces aménagés *ad hoc* de végétaux utiles, et les Portugais, les Hollandais et les Anglais ont depuis longtemps appliqué aux espèces qui fournissent les épices ce traitement qui, en modifiant heureusement la qualité du produit, en assure en même temps la récolte facile et régulière. Mais c'était généralement dans les pays d'origine que s'établissaient ces cultures productives et c'est de là qu'elles rayonnaient vers les régions de conditions climatériques analogues. En réalité, très précieuses pour le commerce, ces cultures ne donnaient qu'un nombre très limité de renseignements sur l'origine des espèces. Il n'en est pas de même de quelques entreprises hardiment tentées, et couronnées d'un plein succès, qui, prenant dans les lointaines forêts, où il était difficile de les atteindre, des espèces encore peu connues, les ont mises à la portée de l'étude et ont permis d'élucider tous les points de leur histoire. — Ce sont les Quinquinas qui ont été surtout le but de ces efforts. Weddell avait le premier donné l'idée de les transporter du sein de leurs forêts souvent inextricables dans des localités bien choisies pour leur développement. Mais c'est aux Hollandais que revient l'honneur de l'exécution. Nous n'avons pas à raconter ici les difficultés qu'il fallut vaincre et l'énergie qu'on eut à déployer, nous constatons seulement le résultat : l'établissement dans les montagnes de Java d'un certain nombre d'espèces de *Cinchona*, qui actuellement donnent régulièrement au commerce de la métropole leurs écorces, vendues chaque année à Amsterdam dans des conditions exceptionnelles de garantie. — Les Anglais ont suivi de près les Hollandais dans cette voie, et leurs cultures, plus étendues, plus variées en espèces, ont fourni à la matière médicale un champ d'études extrêmement intéressant, où non

1. Borsczow (El.), *Die pharmaceutisch Wichligen Ferulaceen der Aralo-Caspischen Wüste* (*Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Mémoires* 1860, sér. 7, t. III). — Waillkomm, *Botanische Zeitung*, 1872, p. 130.

2. Triana et J.-E. Planchon, *Prodromus Floræ novogratensis* (*Annales des sc. nat.*, 1862-67).

3. Pompa, *Colleccion de medicamentos indigenas*, 4a ed. 1868.

4. Martinet, *Enumeracion de los jeneros en especios de plantas que deben ser cultivadas en el jardin botanico de la Facultad de medicina de Lima*. Lima, 1873, in-4.

5. *Farmacopea Chilona*, par A. Murillo medico, et C. Middleton farmaceutico. Leipzig, 1886.

6. *Nueva Farmacopæa mexicana*, 2a ed., 1884.

seulement les plantes étudiées de très près ont pu être scientifiquement déterminées, mais où on a pu encore rechercher les conditions particulières dans lesquelles les écorces deviennent plus ou moins riches en principes actifs.

C'est un exemple à suivre pour les produits utiles que renferment des régions encore difficiles, presque impossibles à explorer. Dans certaines îles de l'archipel Indien, à Bornéo, dans diverses parties de Sumatra, etc., etc., des espèces intéressantes sont à peu près inabordables : on remonte les fleuves, mais on pénètre à peine dans les forêts, infestées de fauves, de bêtes malfaisantes et de populations non moins dangereuses. Il devient difficile dans ces conditions d'avoir quelques renseignements bien précis sur les plantes utiles, qui abondent cependant dans ces fourrés inaccessibles. Pourquoi ne pas tenter dans nos colonies de la Cochinchine et de l'Annam, qui s'y prêteraient très probablement, l'introduction de ces plantes dont on pourrait alors étudier à l'aise les caractères spécifiques et les produits?

Mais ceci commence à peine : c'est l'aveuir dont nous n'avons pas à nous préoccuper ici. Pour le présent, la moisson est déjà abondante et nous pouvons dire qu'il est actuellement peu de produits importants dont, grâce à tous les efforts réunis, nous ne connaissions ou du moins nous ne soupçonnions l'origine. Il reste cependant encore des questions douteuses, mais pour les résoudre nous sommes infiniment mieux armés qu'on ne l'était il y a cinquante ans. Nous avons en effet dans les résultats des études histologiques modernes un moyen de contrôle extrêmement précieux.

Jadis, quand on avait entre les mains une écorce, une racine ou une tige, on trouvait bien dans les caractères extérieurs quelques indications, mais d'un vague qui ne laissait guère de chances d'arriver à une détermination satisfaisante, à une confirmation suffisante des données des voyageurs ou des naturels du pays d'origine. De là souvent des erreurs, qui ne sont plus possibles aujourd'hui.

Citons un exemple au hasard. Pendant longtemps on a employé en thérapeutique une racine de Ménispermée, connue sous le nom de *Pareira brava*, et il était devenu classique, sur l'autorité de Linnée, de rapporter cette sorte au *Cissampelos Pareira* L. Malgré des doutes émis à cet égard par Guibourt on répétait cette assertion, et cependant un coup d'œil jeté sur la coupe transversale d'un *Cissampelos* (fig. 11) et sur celle du *Pareira* (fig. 13) démontre clairement la différence considérable de structure entre ces deux genres de racine, et par conséquent l'impossibilité d'établir entre elles un lien de parenté intime.

Le même procédé de contrôle qui met l'erreur en évidence, permet naturellement d'établir la vérité d'une manière certaine. Supposons, en effet, une drogue simple qu'on ait par les renseignements des explorateurs quelque raison de rapporter à une espèce botanique déterminée, la Salsepareille du Mexique, par exemple, attribuée au *Smilax medica* Schl. Rien de plus simple, si l'on a un fragment de racine de cette dernière espèce, que d'en étudier la struc-

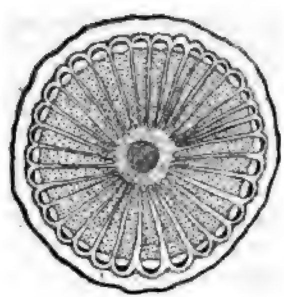
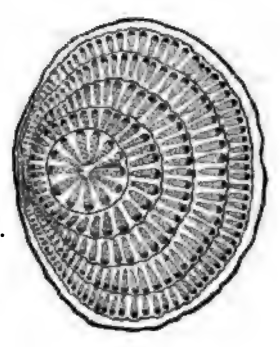



Fig. 11. Coupe d'un Cissampelos.

Fig. 12. Coupe de Tinospora.

ture comparativement à celle de la racine officinale et si, comme c'est le cas, il y a identité entre les deux, il est très légitime d'admettre comme définitive une origine aussi sûrement contrôlée.

C'est par ce même procédé que j'ai pu rapporter au *Psychotria emetica* Mut. l'*Ipecacuanha strié majeur*, que les observations anatomiques avaient seule permis de distinguer d'une sorte voisine, l'*Ipecacuanha strié mineur*, confondue jusque-là avec elle. Des échantillons de la plante colombienne m'ont permis en effet d'y reconnaître une structure absolument identique à celle de la sorte commerciale.


Fig. 13. Coupe de Pareira Brava.

Nous n'avons jusqu'ici jamais trouvé en défaut ce moyen de contrôle, et dans plusieurs circonstances nous n'avons pas hésité à affirmer des déterminations basées sur de telles observations, alors même que nos résultats paraissaient infirmés par des renseignements d'un autre ordre. L'exemple suivant mérite d'être signalé à cet égard.

Il y a un certain nombre d'années l'attention a été appelée sur des produits analogues aux quinquinas, intéressants par leur teneur en quinine et cinchonine. Ils avaient été décrits par M. Flückiger sous le nom de *cupræa*. — A côté de cette espèce, et présentant avec elle des caractères extérieurs presque identiques, M. Arnaud, aide-naturaliste au Muséum, avait signalé une sorte spéciale qui lui donnait un nouvel alcaloïde, la cinchonamine. L'étude anatomique des deux écorces faite, pour la première, par M. Flückiger, pour la seconde par moi-même, amenait à cette conclusion : ces deux écorces de-

vaient provenir de deux espèces d'un même genre, voisin, mais distinct, des *Cinchona* vrais. Quelque temps après, M. Triana, qui avait pris ses informations à la Nouvelle-Grenade, recevait en effet comme plantes mères de ces produits deux espèces de *Remijia :* les *Remijia Purdieana* et *R. pedunculata*, ce qui était une première confirmation des données fournies par l'étude anatomique.

Mais par suite de renseignements reçus des pays d'origine, M. Triana croyait devoir attribuer au *Remijia pedunculata* les seuls Quinquinas cupræa de la région des Llanos, et à l'autre espèce botanique à la fois le *Quinquina à cinchonamine* et les Quinquina *cupræa* des montagnes voisines. Ces données étaient en contradiction flagrante avec les résultats de l'étude anatomique, qui faisaient rapporter à un des *Remijia* (*R. Purdieana*) le seul quinquina à cinchonamine, et à l'autre espèce (*R. pedunculata*) toutes les sortes de *Q. cupræa*, si éloignées qu'elles fussent les unes des autres au point de vue géographique. Malgré toute l'autorité de M. Triana en pareilles matières, je maintins ma détermination, persuadé que des renseignements plus précis confirmeraient les résultats histologiques. C'est ce qui arriva en effet; peu de temps après M. Triana lui-même, ayant reçu de nouvelles informations, confirma l'opinion que j'avais émise et rendit pleine justice aux procédés qui m'y avaient conduit.

Il n'est pas toujours possible d'arriver à des solutions aussi précises, les renseignements faisant défaut presque complètement, quelquefois absolument. Même dans ces cas, il arrive parfois cependant que l'examen de la substance en elle-même suffit pour faire approcher du but. Les études faites en anatomie végétale ont permis d'établir certains types se rapportant à des groupes naturels et les caractérisant assez nettement. Sous ce rapport l'étude des feuilles est particulièrement intéressante. Cet organe appendiculaire, qui au premier abord paraît ne devoir jouer qu'un rôle assez effacé dans la classification des végétaux, prend une véritable importance, quand on pénètre dans sa constitution intime. On y trouve en effet dans la structure du pétiole ou de la nervure médiane comme un résumé de celle de la tige entière, dans le parenchyme des organes de secrétion souvent caractéristiques, enfin sur l'épiderme des stomates et des poils qu'il convient d'étudier avec soin. Les caractères typiques
que présentent ces divers éléments et leur dis
sur la coupe transversale ou longitudinale s
à la détermination exacte de la substance.

On comprend par ce qui précède que si
duit encore indéterminé montre dans sa
des caractères bien tranchés de telle famill
relle, on aura de sérieuses raisons de le por
groupe et on aura fait un pas considérable
détermination définitive de son origine.

Nous venons de signaler les progrès consid
réalisés en matière médicale depuis une c
d'années, grâce aux explorations, grâce au
études scientifiques modernes. Nous avon
moment la bonne fortune de trouver réun
une même enceinte une foule de renseign
qui viennent à nous et que nous pouvons co
par les procédés rigoureux de la science.
pays nous apporte, à côté de produits déjà
des médicaments employés dans la thérap
locale et qui peuvent faire l'objet d'études
santes : il peut en outre nous fournir un
nombre de données, capables d'éclairer l'
jusqu'ici inconnue ou incertaine de substan
lisées en thérapeutique. — En outre l'étud
parée des expositions particulières peut c
à des rapprochements utiles, qui éclairent de
tions douteuses et contribuent aux progrès
pharmacologie. C'est dans ce sens et avec cet
que nous entreprenons les études qui vont
Après avoir jeté un coup d'œil d'ensemble
collections exposées, nous résumerons ce
peuvent offrir d'intéressant dans chaque
naturel : les substances viendront ainsi se cla
unes à côté des autres d'après leurs véritabl
nités et pourront nous fournir l'occasion de
lités intéressantes.

M. Collin, pharmacien de 1re classe, et pr
teur à l'École supérieure de pharmacie, qui
longtemps se livre avec un zèle tout désint
aux études de matière médicale, nous prête
précieux concours. Il nous permettra aussi d
ser dans ses nombreux dessins, complèteme
dits, qui serviront d'illustration à notre te
rendront sensibles à l'œil les caractères ess
des principales substances dont nous aurons
occuper.

G. PLANCHON

(*A suivre.*)

APERÇU GÉNÉRAL
SUR
L'ÉTAT DE LA THÉRAPEUTIQUE EN 1889

Dans le grand courant scientifique qui entraîne les sciences biologiques à notre époque, la thérapeutique n'est pas restée en arrière. L'on peut même dire que, dans ces dernières années, c'est elle qui de toutes les branches des sciences médicales a fait les plus précieuses acquisitions.

Grâce à la chimie, qui lui a prêté un concours précieux, soit en découvrant les principes actifs des plantes médicinales, soit en retirant de la série aromatique, cette mine inépuisable, des médicaments qui constituent aujourd'hui le grand groupe des antithermiques, des antiseptiques et des analgésiques, la thérapeutique est aujourd'hui en possession de moyens d'action d'une grande puissance qui lui manquaient il y a une dizaine d'années.

D'autre part la matière médicale s'enrichit de drogues nouvelles; les voyageurs qui sillonnent aujourd'hui toute la surface du globe lui apportent une ample moisson, et l'étude minutieuse de ces plantes permet de les grouper et de les classer d'une façon méthodique.

La méthode graphique, qui a fait faire à la physiologie expérimentale tant de progrès, a été utilisée à son tour pour la thérapeutique, et grâce à elle nous inscrivons d'une manière exacte les nombreuses modifications qu'imprime l'action médicamenteuse sur les divers départements de l'économie, et cela aussi bien chez l'animal que chez l'individu sain ou malade.

Dans cette découverte des substances médicamenteuses, l'empirisme a souvent devancé la thérapeutique expérimentale. Mais aujourd'hui ces deux études, application clinique d'une part et étude physiologique de l'autre, doivent marcher de pair et se compléter l'une l'autre.

Abandonnant les discussions stériles que suscitaient au début de ce siècle les doctrines médicales, discussions qui paraissaient si utiles que tout traité thérapeutique s'empressait de consacrer de nombreuses pages à l'étude philosophique de ces doctrines, la thérapeutique tend à entrer dans le groupe des sciences exactes par la rigueur de ses observations et par la constatation sévère des faits qui sont soumis à son étude.

Pour instituer les médications plus ou moins complexes qui constituent l'art de guérir, elle s'efforce de se guider sur la pathogénie même des actes morbides qui se passent sous ses yeux. Elle tâche de remonter à la cause première de ces troubles et de diriger ses efforts contre cette cause première.

Les doctrines microbiennes, qui ont modifié si profondément les sciences médicales, ont aussi transformé la direction de notre thérapeutique, et cela surtout en donnant à l'hygiène thérapeutique les bases scientifiques qui lui manquaient.

Pasteur, en nous montrant la cause tangible des maladies et en appuyant la théorie des germes sur des expériences irréfutables, a détruit par cela même la spontanéité des maladies infectieuses. Ces doctrines microbiennes ont fait plus, elles ont permis de montrer le rôle prépondérant de la prophylaxie et comment l'homme pouvait se protéger contre les diverses maladies qui l'assiègent. Aussi c'est cette prophylaxie qui doit aujourd'hui occuper le premier rang dans cet ensemble de moyens qui constituent l'hygiène thérapeutique.

Les découvertes de Pasteur ont été heureusement complétées par celles d'Armand Gautier, qui a bien mis en lumière la production des alcaloïdes par la cellule vivante. En rapprochant ainsi la cellule animale de la cellule végétale, en montrant que l'une et l'autre sont capables de fournir des alcaloïdes dont les réactions chimiques sont identiques, Armand Gautier non seulement a fait une découverte utile au point de vue des sciences biologiques, donnant ainsi une preuve de l'unité de la vie dans tous les êtres végétaux ou animaux, mais il a surtout fourni des vues nouvelles sur les intoxications et en particulier sur les auto-intoxications. Bouchard a appliqué toutes ces données à la pathologie et à la thérapeutique.

L'homme producteur d'alcaloïdes toxiques doit les éliminer chaque jour par les divers émonctoires de l'économie, et c'est là une des conditions essentielles de l'état de santé; mais que par un labeur exagéré ces alcaloïdes toxiques, ces *toxines* comme on dit aujourd'hui, soient produits en trop grande quantité ou bien que par des modifications passagères ou durables ils ne trouvent pas des voies d'élimination suffisante, l'économie éprouvera les effets d'un empoisonnement plus ou moins profond, plus ou moins persistant et proportionnel aux toxines qui ont pénétré dans l'économie. Le rôle du thérapeute, et surtout celui de l'hygiéniste, consiste donc à régulariser la production de ces alcaloïdes toxiques et à hâter leur élimination.

Cette découverte d'Armand Gautier nous a permis aussi d'expliquer le vague de certaines médications, celle des purgatifs par exemple. Parmi *les excreta*, ce sont surtout les urines et les matières contenues dans le tube digestif qui renferment le plus de ces toxines, et l'on comprend que la rétention de l'une ou de l'autre de ces matières excrémentitielles entraîne des symptômes d'intoxication. Nos pères abusaient des purgatifs et dans ses immortelles comédies Molière a justement critiqué cet abus. Les effets favorables de cette médication purgative résultent tout entiers de ce fait qu'elle active l'élimination des toxines en dehors de l'économie.

Nous pouvons aujourd'hui grâce à ces découvertes, microbes d'une part, leucomaïnes de l'autre, avoir une idée satisfaisante de l'état de santé comparé à l'état de maladie.

Selon la belle comparaison de Duclaux, dans son livre sur le *Microbe et la Maladie*, on peut assimiler l'économie tout entière à une réunion de cellules vivantes constituant un empire bien organisé ; cellules policées, elles réclament une nourriture particulière qui doit leur être apportée d'une façon suffisante par les nombreux vaisseaux qui relient ces cités entre elles, vaisseaux comparables à nos routes et à nos canaux.

Les matières excrémentitielles fournies par ces cités doivent par des voies plus ou moins rapides s'éliminer au dehors, rappelant par leur analogie le système des égouts de nos grandes villes. Enfin, pour que ces cités multiples qui constituent ce grand empire vivent convenablement, il faut qu'elles communiquent ensemble et qu'elles obéissent au pouvoir central. Ce rôle est dévolu au système nerveux, qui représenterait ici les fils d'un réseau télégraphique admirablement organisé.

La santé résulte du parfait fonctionnement de chacune de ces cités, de l'harmonie des concours que chacune y apporte et de l'appui réciproque qu'elles se prêtent l'une à l'autre.

Mais bien des circonstances viennent modifier ce bon fonctionnement, et le rôle de l'hygiéniste et du thérapeute consistera à rétablir l'harmonie dans cette vaste organisation. Deux circonstances surtout doivent appeler son attention, c'est l'envahissement de ce vaste empire par les micro-organismes pathogènes, véritables barbares qui ne connaissent qu'une loi, celle de la multiplication, et qui, lorsqu'ils ont pénétré dans ce vaste empire, le détruisent et ne laissent que la mort et la ruine à la suite de leur passage. Puis c'est l'encombrement des différents émonctoires par les toxines incessamment sécrétées par l'organisme. Maladies infectieuses et intoxications, ce sont là les deux facteurs les plus importants contre lesquels il faudra combattre.

Entre ces deux états pathologiques il en existe un troisième : ce sont les toxi-infections, c'est-à-dire celles dans lesquelles on voit le microbe pathogène sécréter des toxines plus ou moin

A mesure que nos connaissances se perfec
ce groupe, d'abord très restreint, tend à e
plus en plus le domaine des maladies in
proprement dites et on prévoit le mome
plus grand nombre des maladies infectie
prement dites rentreront dans ce groupe
infections.

Pour combattre ces états pathologique
decine use de médications diverses, mais
ses armes les plus puissantes est à coup
giène prophylactique.

Par l'isolement, par la désinfection, pa
tion d'un milieu impropre à la culture et
loppement des microbes pathogènes,
préserver l'homme d'un grand nombre de
dies infectieuses.

Quant aux intoxications, le médecin pe
ténuer les effets en employant tout le
important de ces médicaments, les antis
qui constituent un des progrès les plus inco
de la thérapeutique dans ces dernières an

D'abord limitée à la chirurgie, à laquelle
vert des territoires nouveaux et a permis
à bien les opérations les plus graves, l'
tend à pénétrer dans le domaine médical,
les conditions soient bien différentes dan
l'autre cas. Dans l'antisepsie chirurgical
pour assurer la victoire d'empêcher l'enne
nétrer dans l'économie, tandis que dans l'
médicale il faut chasser au dehors l'enne
hisseur. Malgré ces difficultés, l'antisepsie
appliquée surtout non pas tant à combatt
crobes pathogènes qu'à détruire les toxi
sécrètent et celles que l'économie pro
même, n'en donne pas moins de précieux

Nous pouvons même dire que les règles
antisepsie médicale appliquée à l'intestin
jourd'hui bien établies et que, grâce au
que fait cette partie des sciences médic
fait espérer que, comme l'antisepsie intesti
tisepsie pulmonaire sera tout aussi bien

Les récentes expériences faites à Falkens
le traitement de la tuberculose par l'air
trent dans quelle voie cette antisepsie pu
doit désormais marcher, et cela en se ba
tout sur les récentes expériences de nos
gistes, en particulier de d'Arsonval et de
Séquard, qui nous ont signalé la présence d
dans l'air expiré.

Si j'ajoute qu'en dehors de ces grandes
médicales, la thérapeutique a profité des i
progrès faits par la pharmacologie, soit
mode d'administration des médicaments,
tout par le mode d'introduction de ces
ments, j'aurai montré combien a été gran
min parcouru dans ces dernières année
thérapeutique. Il faut se rappeler, en effe

médication hypodermique, qui constitue un des grands progrès de la thérapeutique, ne date que d'une trentaine d'années.

Un siècle qui a vu la découverte de l'anesthésie chirurgicale; un siècle qui a vu naître les applications à la médecine de tout un groupe de médicaments qui permettent de maîtriser les manifestations du système nerveux quelles qu'elles soient, soit à l'aide de la médication bromurée, soit à l'aide de ces nouveaux médicaments tirés de la série aromatique; un siècle qui a assisté à l'origine et à l'évolution de cette grande question des micro-organismes et qui a formulé pour les combattre les bases de l'antisepsie chirurgicale et médicale; un siècle à l'aurore duquel remonte la recherche des premiers alcaloïdes végétaux et qui dans ces derniers temps a été témoin de la découverte des alcaloïdes organiques animaux, ce qui a permis à la thérapeutique de mieux connaître et de mieux combattre les intoxications; un siècle au cours duquel ont été établies les bases de la médication iodurée, un siècle durant lequel a été trouvée la méthode hypodermique; un tel siècle est, il faut le reconnaître, un de ceux où la thérapeutique a fait le plus de progrès, et, à voir l'ardeur avec laquelle sont poussées toutes ces recherches, on peut affirmer que cette marche en avant ne sera pas ralentie et que, dans le grand mouvement qui entraîne les sciences biologiques, comme je le disais au début de cet article, l'hygiène et la thérapeutique occupent une place prépondérante; c'est ce que démontreront, je l'espère, les articles qui suivront cette introduction.

(*A suivre.*) Dr **DUJARDIN-BEAUMETZ.**

L'HYGIÈNE A L'EXPOSITION DE 1889

Pour la première fois, l'hygiène a conquis cette année droit de cité dans une Exposition universelle; au milieu des multiples productions de l'esprit humain et de leurs applications industrielles, on lui a fait une place à part, bien à elle, très en vue. Les hygiénistes en savent infiniment gré aux organisateurs de l'Exposition de 1889, tout en n'étant pas sans inquiétude sur les résultats que peut avoir sur l'impression du public l'honneur qui leur est ainsi fait.

La spécialisation de l'hygiène est en effet chose neuve et délicate. L'hygiène, on l'a dit depuis longtemps, n'est pas une science à proprement parler; elle constitue bien plutôt l'ensemble des applications que chacune des sciences fournit à la préservation et au maintien de la santé. Si bien qu'elle emprunte à toutes les sciences et que son individualité propre n'est que le résultat des préoccupations qu'elle doit satisfaire. On l'a bien vu chaque fois qu'on a tenté de faire une Exposition spécialement consacrée à l'hygiène et la diversité même des objets qui y figuraient montrait nettement combien la « matière de l'hygiène », en France et à l'étranger, est vaste et considérable.

D'autre part, comment pourrait-on éloigner aujourd'hui d'une Exposition universelle une branche des connaissances humaines qui prend chaque jour tant d'extension et dont l'importance grandit si vite dans l'administration de la « chose publique »? Il n'était donc pas possible de ne pas tenir compte de ces considérations; les visiteurs des pavillons construits pour la classe 64 sur l'Esplanade des Invalides verront dans quelle mesure l'on y a réussi.

En dehors des eaux minérales qu'une intervention administrative puissante a fait placer dans cette classe, malgré le désir de l'administration de l'Exposition qui lui préférait justement le voisinage des produits pharmaceutiques, la classe 64 comprend l'hygiène et l'assistance, c'est-à-dire la prévention des maladies et leur traitement. Cette union si légitime et si caractéristique d'un mouvement scientifique et administratif vient dans ces derniers mois d'obtenir sa première consécration officielle, par suite de la création d'une Direction de l'assistance et de l'hygiène publiques au Ministère de l'Intérieur. C'est assurément l'une des réformes les plus considérables dont les hygiénistes aient à se féliciter et dont les conséquences doivent être des plus heureuses.

Avant 1789 on ne s'occupait, en général, d'hygiène en France que par intermittences, pour ainsi dire, lorsqu'on se trouvait en présence de l'une de ces « pestes » si meurtrières dont l'histoire nous a gardé le terrifiant souvenir et qui n'ont été égalées que par les plus récentes explosions cholériques d'Espagne en 1885 et du Japon en 1886. L'hygiène et l'assistance s'ingéniaient alors à dispenser momentanément les secours nécessaires afin de prévenir et d'arrêter les fléaux calamiteux, tels que les épidémies, pour parler le langage même de la loi de 1789-90. De cette époque datent les premiers essais d'organisation régulière d'un service administratif spécial; la grande tourmente révolutionnaire et l'épopée militaire du premier Empire ne permirent pas de donner suite à cette idée. Réalisée pendant peu de temps sous la Restauration, elle fut reprise à diffé-

rents intervalles, mais sans avoir de solution, jusqu'au jour où MM. Floquet et Bourgeois réussirent à la mettre à exécution et à lui faire revêtir une forme qu'on doit souhaiter définitive.

L'hygiène ne peut malheureusement pas toujours se contenter de la persuasion; il faut souvent qu'elle ordonne et agisse; car la mauvaise volonté ou l'indifférence d'un seul peuvent avoir des conséquences funestes en pareille matière. Que son action ne s'exerce qu'avec compétence et impartialité, et personne ne pourra s'y soustraire sans raison légitime. Il est peu de personnes aujourd'hui qui le contestent, mais il n'en était pas de même autrefois; l'esprit public a fait à cet égard d'incontestables progrès, dont les pouvoirs administratifs ne tiennent pas encore assez compte, comme s'ils n'avaient pas pour devoir impérieux de servir de guides plutôt que d'avoir à improviser des mesures plus ou moins conformes aux nécessités immédiates.

Quoi qu'il en soit, un mouvement considérable se dessine dans tout le monde civilisé, et en particulier en France, en faveur de l'hygiène; ce mouvement on en trouve aisément la preuve et les effets dans les nombreuses publications dont l'[illegible] est aujourd'hui l'objet, par les Sociétés et l[illegible] grès qui lui sont consacrés et par ces acq[illegible] industrielles dont les galeries du Champ [illegible] et de l'Esplanade des Invalides offrent tant [illegible] cimens remarquables. Ceux-ci sont, il e[illegible] pour un grand nombre, disséminés dans [illegible] classes que celle qui porte l'appellation of[illegible] car l'hygiène du chauffage et de la ventilat[illegible] partient pour une grande part à la classe du [illegible] fage et de la ventilation; de même pour l'[illegible] de l'habitation, qui ressortit aussi à la cl[illegible] génie civil, pour l'hygiène alimentaire, et [illegible] Mais ici nous n'avons pas à tenir compte [illegible] considérations de classement administratif; [illegible] même de cette revue nous oblige à faire de l'[illegible] actuelle un examen critique qui ne laisse en [illegible] de lui aucune partie essentielle. C'est ce q[illegible] commencerons de faire dans un prochain n[illegible] alors que les installations de l'Exposition [illegible] toutes achevées.

(*A suivre.*)

LA LUTTE CONTRE LES ÉPIDÉMIES

Dans les premiers jours d'août de l'année 1720, le bruit se répandit à Paris qu'une fièvre de mauvais caractère régnait à Marseille; on n'était pas d'accord sur sa nature et son origine : les uns prétendaient qu'elle était due à l'alimentation, d'autres à la chaleur; quelques médecins pessimistes déclaraient que c'était la vraie peste bubonique, apportée au commencement de mai par un navire venu des échelles du Levant et dont la quarantaine avait été mal faite. Personne ne voulut d'abord les croire, mais quand on vit la maladie, qui gagnait comme une traînée de poudre les différents quartiers, présenter partout les mêmes symptômes classiques, il fallut bien se rendre à l'évidence. L'épouvante fit place au scepticisme; pendant un mois aucune mesure sérieuse ne fut prise; il y eut tant de désordres, tant de fautes commises, que cette peste fut une des plus meurtrières dont l'histoire ait conservé le souvenir. Elle provoqua une immense émotion dans toute la France; on se croyait débarrassé de la maladie, et cette invasion prouvait le contraire. Au siècle précédent, le typhus d'Asie avait si bien pris droit de cité en Europe, qu'on ne pouvait plus le considérer comme une pyrexie exotique. Il sévissait indifféremment dans les grandes villes et les bourgades, dans le Nord et le Midi, l'Est et l'Ouest. De 1600 à 1700, il y eut peut-être 50 épidémies; la Provence était u[illegible] aussi dangereux que la Turquie, et les Éta[illegible] baresques, Arles ne valaient pas mieux qu[illegible] seille, Marseille pas mieux que Toulon. A [illegible] peste présentait une telle prédilection pour u[illegible] rues basses, qu'à chacune de ses explosions [illegible] vidait les maisons; les habitants lui avaient [illegible] le nom lugubrement pittoresque de *carriera* [illegible] *rafto*, la rue où la peste râfle tout. Les autre[illegible] n'étaient pas plus favorisés, ils étaient m[illegible] comme le nôtre par terre et par mer. L'A[illegible] avait des postes de défense et des lazarets su[illegible] ses frontières; elle fut éprouvée, malgré ce[illegible] plusieurs diffusions dans les premières ann[illegible] XVIIIe siècle; le royaume de Pologne le fut [illegible] En 1713, à Copenhague, la peste est presqu[illegible] grave qu'à Marseille. A cette époque, l'épi[illegible] logie n'avait qu'un but, s'en garantir. Il [illegible] pourtant des maladies indigènes égalemen[illegible] hissantes. La dysentérie, le typhus exanthém[illegible] la suette miliaire rappelant dans ses br[illegible] expansions la pandémie anglaise du moye[illegible] la variole, la scarlatine, qu'on appelait po[illegible] aucune n'inspirait la même terreur.

On savait que la peste venait d'Orient, [illegible] était contagieuse; la prophylaxie reposait s[illegible] notions. Elle n'était nullement absurde, l[illegible]

du médecin Ranchin, magistrat municipal de Montpellier, publié en 1640, indiquait tout : les devoirs des pouvoirs publics, des chirurgiens; le moyen d'assurer l'alimentation de la ville contaminée, l'établissement d'asiles et d'hôpitaux; la désinfection, etc., mais ces sages conseils restaient lettre morte; on attendait toujours la peste et on était toujours surpris par elle. Les épidémies n'étaient arrêtées que par l'intervention d'administrateurs énergiques qui rassuraient la population, réprimaient les troubles; et appliquaient les préceptes les plus sommaires de l'hygiène publique. Ce fut le cas pour Marseille : la ville ne fut délivrée que quand le comte de Langeron, commandant des galères du Roi, reçut le brevet de Gouverneur et mit en vigueur des mesures simples négligées au milieu du désarroi général. La même chose arriva à Moscou; le mal y fut apporté en 1771 par deux sous-officiers de l'armée opérant dans les Principautés Danubiennes; un médecin de l'hôpital général, Samoilovitz, signala les premiers cas. Il fut malmené par la population; peu s'en fallut qu'elle ne le lapidât; le magistrat établit des quarantaines, des surveillants de quartier, rien n'y fit, personne ne voulait entendre parler d'isolement; on préférait mourir chez soi ou dans la rue; il y eut pendant deux mois des scènes indescriptibles. Le comte Orlov, envoyé directement de Saint-Pétersbourg, eut raison de tout en substituant à la rigueur qui n'avait rien produit un bon procédé de persuasion : il accorda une indemnité pécuniaire à tous les individus qui se présenteraient spontanément aux visites sanitaires, et aux suspects qui entreraient dans les quarantaines.

Ces temps sont heureusement loin de nous : quand on s'y reporte on ne saurait se défendre d'un sentiment prononcé d'admiration pour le nôtre. Nos relations avec l'Orient sont plus fréquentes qu'elles ne l'étaient il y a cent ans; on a délaissé les moyens coercitifs que nos pères regardaient comme indispensables à leur salut, et la peste a disparu. On l'a vue en 1828, dans les Principautés Danubiennes, en pleine guerre turco-russe; elle n'en est pas sortie; en 1878, un foyer créé à Vietlanka, en Russie, s'éteint sur place. D'autres maladies exotiques nous ont éprouvés ; la fièvre jaune a ravagé Cadix, Barcelone, quelques ports du nord de l'Espagne, Marseille, Saint-Nazaire; jamais elle n'est devenue sporadique; nous l'avons eue avant le Brésil, car il est douteux qu'elle eût jamais régné dans ce pays avant d'y avoir été apportée en 1849 par un navire négrier venant des Antilles; elle est restée presque endémique au Brésil et elle épargne toujours l'Europe.

Le choléra fut plus menaçant; la première fois, il gagna notre pays par voie de terre et présenta dans son évolution une gravité comparable à celle de la peste. Seize ans plus tard, dans une seconde visite, il frappe avec la même énergie; cette fois il ne cesse pas complètement; il se dessémine, sa marche présente des irrégularités et des retours offensifs. On avait été tranquille de 1832 à 1849; en 1854, le choléra était de nouveau en France; on put craindre qu'il n'y restât, mais heureusement la suite n'a pas justifié cette crainte. Les épidémies s'éloignent et s'atténuent. On a noté cette particularité pour toutes les maladies qui s'éteignent. Nous n'avons guère vu le typhus exanthématique depuis 1814; avec la vaccine, nous pouvons peut-être faire disparaître la variole. Il est incontestable que des améliorations sérieuses ont été réalisées, et que de 1850 à 1889, par exemple, la mortalité par maladies épidémiques n'a pas été comparable à ce qu'elle avait été de 1750 à 1789. Il serait intéressant de rechercher les causes vraies de cette diminution et de voir quelle part revient à l'hygiène publique et à l'hygiène individuelle.

Dans tous les cas, les médecins peuvent être fiers de leur rôle. Personne n'a plus qu'eux lutté contre la peste; ils croyaient, comme tout le monde, à sa contagion, se défendaient difficilement de l'idée funeste que c'était un châtiment de Dieu contre lequel les ressources humaines ne pouvaient rien, et cependant, on en trouvait qui s'exposaient volontairement aux plus violentes mortalités; à Marseille, il en vint de Montpellier et de Paris. C'est un médecin anglais, Jenner, qui a découvert la vaccine; ce sont les médecins qui l'ont propagée en combattant sans trêve les erreurs et les préjugés qui l'accueillirent; ce sont eux qui ont montré le mode de propagation de la plupart des maladies, qui ont réclamé des administrations, défiantes et mal disposées pour les innovations, les mesures propres à les enrayer. La Société royale de médecine, fondée en 1780 par Lassonne, n'avait pas d'autre but; son rôle a été repris depuis par l'Académie de médecine.

Éclairer les masses, obtenir des décrets, des arrêtés applicables et les faire appliquer, c'est peut-être là tout le secret de la prophylaxie. Si nous exceptons la variole, nous n'avons guère entre les mains d'autres mesures que celles qu'avaient nos pères; ils connaissaient aussi bien que nous la nécessité d'améliorer les conditions sanitaires d'une ville, de désinfecter les locaux dans lesquels des individus avaient été atteints, d'isoler les malades; mais les conséquences qu'ils tiraient de tout cela étaient terribles et dès qu'une ville était atteinte, on la barrait; c'est-à-dire qu'aux limites de son territoire on établissait un cordon sanitaire, empêchant les communications de ses habitants avec le voisinage; on barrait les maisons dans lesquelles il y avait eu un cas; tant pis pour ceux qui restaient. A Toulon, en 1721, on fit une quarantaine générale qui dura un mois; les rues n'étaient même pas nettoyées; on n'y voyait que de rares passants, allant chercher dans des boutiques déterminées par les

échevins les provisions indispensables à la famille. On mourait pendant ce temps; les cadavres, jetés par les fenêtres, restaient plusieurs jours sans sépulture. Jamais donnée exacte n'eût des resultats plus dangereux. Les quarantaines, l'amélioration de la fortune publique et du bien-être individuel, les perfectionnements de l'hygiène maritime observés, ont été pour beaucoup sans doute dans la diminution des épidémies, mais l'élément moral a probablement plus fait que tout le reste. On a fini par dire que la maladie est un ennemi comme un autre; pour le combattre avec avantage il faut que les efforts soient solidaires, et faits à propos. Depuis le commencement du siècle on n'a plus revu heureusement les exodes affolés de toute une population; l'abandon égoïste des malades, la négligence des sépultures, la résistance systématique aux prescriptions sanitaires. Mais il s'en faut de beaucoup que nous atteignions la perfection ou même que nous en approchions. Un rapport récent fait à l'Académie de médecine par le docteur Ollivier constate qu'en 1887, il est mort près de 4000 personnes de variole en France; la fièvre typhoïde est endémique presque partout; nous en sommes encore sur plus d'un point au fatalisme. « Nous sommes aussi peu et aussi mal organisé, que possible, dit le savant médecin que nous venons de citer, pour combattre efficacement les épidémies; le service des revaccinations tel qu'il est fait ne fournit que des approximations dont il est difficile de fixer la valeur; les dispositions législatives actuelles sont insuffisantes et on applique sans conviction et sans méthode celles qui existent. Je ne saurais mieux terminer qu'en répétant et résumant ce que disent la plupart des médecins des épidémies : pour que nous luttions avec des chances de succès contre les maladies qui par leur diffusion peuvent semer au loin la mort et la ruine, il faut que les pouvoirs publics nous fournissent des armes et qu'ils ne laissent pas s'émousser entre leurs mains celles qu'ils possèdent. »

C'est, en effet, de ce côté qu'il faut agir.

(*A suivre.*) Dr T. THOMAS,

CHIMIE MÉDICALE ET BIOLOGIQUE

DES ALCALOÏDES

Les alcaloïdes ont pris, en thérapeutique, dans ces derniers temps, une importance trop considérable pour que nous ne donnions pas à leur étude rapide une place dans ce recueil destiné à présenter l'état des sciences biologiques en 1889.

Cette importance ils la doivent à ce que, aux alcaloïdes naturels sécrétés par le protoplasma de la cellule végétale vivante, et dont le nombre allait sans cesse s'accroissant à mesure que l'on étudiait davantage et mieux les plantes médicinales, sont venus s'ajouter les alcaloïdes artificiels obtenus par synthèse, dont le plus grand nombre se rapprochent tellement par leur composition, par leurs propriétés, des alcaloïdes naturels ou de leurs produits de décomposition, que la limite tracée autrefois entre eux va sans cesse s'effaçant et qu'il n'est pas téméraire de penser, même dans l'état actuel de la science, qu'un jour viendra où le chimiste reproduira de toutes pièces dans son laboratoire les alcaloïdes que la cellule végétale met un temps si long à élaborer. A ces alcaloïdes déjà si nombreux qu'il a fallu créer pour eux, à côté des corps gras et des composés aromatiques, une classe à part, viennent s'ajouter les alcaloïdes dont la découverte est récente, car elle ne date que de 1870, les uns fournis par les matières animales putréfiées, les *Ptomaïnes*, les autres par la cellule animale vivante, qui les sécrète à l'état physiologique comme à l'état pathologique, les *Leucomaïnes*. En comparant la cellule végétale à la cellule animale on voit que toutes deux peuvent produire également des alcaloïdes, les uns toxiques, les autres inactifs.

Cette analogie de fonctions, méconnue jusqu'aux travaux récents, aujourd'hui bien prouvée, tend à rapprocher davantage encore le règne animal du règne végétal, dont les limites étaient déjà si indécises, que pour beaucoup elles n'existent même pas.

Nous passerons en revue chacune de ces séries d'alcaloïdes, aussi brièvement que possible, en commençant par les alcaloïdes végétaux, les premiers connus.

Alcaloïdes végétaux. — Bien que la définition des *alcalis végétaux*, des *alcaloïdes* comme on les nomme plus généralement, soit connue il convient cependant de la rappeler ici, car elle indique la propriété que leur a valu leur nom, et qui permet de les distinguer d'autres composés organiques :

Ce sont des substances nettement définies comme

composition, retirées des végétaux, et pouvant s'unir aux acides pour former des sels, ainsi que le font la potasse, la soude, l'ammoniaque, à ne citer que les bases les plus énergiques. Les alcaloïdes diffèrent, du reste, des alcalis minéraux par la nature et surtout la complexité de leur molécule, constituée par du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, et de l'azote, ou par du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, et, phénomène singulier, l'absence d'oxygène entraîne chez ces derniers une modification dans leur état physique, car ils sont liquides (conicine, nicotine, spartéine) tandis que les premiers sont solides.

Toutefois ceci n'a rien d'absolu, car quelques alcaloïdes, la conessine, l'arabine, l'hyménodictyonine, sont solides à la température ordinaire et ne renferment pas d'oxygène, tandis que d'autres, comme les bases de l'écorce de grenadier, les pelletiérines, sont liquides et oxygénées.

Ces alcaloïdes se trouvent, dans la plante vivante, à l'état de dissolution, soit dans le suc cellulaire, soit dans les différents liquides sécrétés par les cellules et surtout dans le latex. Ils y sont rarement à l'état pur, mais le plus souvent, au contraire, à l'état de sels, c'est-à-dire combinés à des acides végétaux, tels que les acides malique, lactique, acétique, ou à des acides particuliers, acide méconique, quinique, etc.

Pendant longtemps on a nié leur préexistence et on attribuait leur formation aux moyens employés pour les obtenir. Dupuy a prouvé le contraire en retirant de l'opium du sulfate de morphine pur, tout en n'employant que l'eau distillée. Lestiboudois a obtenu, en employant simplement le charbon animal, la digitaline, la morphine, la quinine, qui contractent avec lui une sorte de combinaison dont on peut les retirer ensuite facilement.

On a remarqué que le même alcaloïde se trouve rarement dans plusieurs familles; la berbérine et la buxine seules font jusqu'ici exception, car elles sont répandues chez des plantes d'origines différentes. Certaines familles par contre, mais elles sont rares, ne donnent pas d'alcaloïdes, les Labiées entre autres. Enfin la plupart sont produits par les plantes dicotylédones.

Leur découverte, relativement récente, date seulement du commencement du siècle et il devait en être ainsi, car il fallait que la chimie, sortant de ses langes, à la fin du XVIIIe siècle, eût fait progresser d'une façon sérieuse la méthode analytique pour apprendre à différencier nettement des composés si complexes et surtout si difficiles à isoler, que même encore aujourd'hui, avec les moyens puissants dont elle dispose, elle n'arrive pas toujours à les séparer complètement. Avant d'arriver à les connaître, nombreux furent les tâtonnements. Fourcroy le premier, puis Berthollet et Vauquelin firent porter leurs recherches sur les végétaux, que leurs propriétés thérapeutiques bien marquées désignaient à leurs travaux; ils étudièrent les quinquinas, et le dernier, par une série de recherches habiles, obtint bien leurs alcaloïdes, mais à l'état impur, combinés au tannin, et il ne put ni les isoler ni les caractériser.

L'opium, qui partageait avec le quinquina la faveur des médecins, fut à son tour soumis aux investigations de Derosne, Geliben, Josse, Dubuc, Khun, Proust, Baumé, Nysten, qui cherchèrent à isoler son principe narcotique. En 1802, Derosne obtint un sel cristallisable qu'il nomma *sel d'opium* et qui était probablement un mélange de morphine et de narcotine. Il reconnut bien les propriétés basiques de cette substance, mais il les attribua à une impureté due à l'alcali qu'il avait employé dans sa préparation. En 1804, Seguin isola la morphine, mais ne sut ni lui donner un nom ni insister sur ses propriétés alcalines. En 1802, Vauquelin isola le principe âcre et caustique du *daphne alpina* et étudia ses propriétés chimiques. A la même époque Boullay retira de la Coque du levant (*anamirta cocculus*) une substance cristalline qu'il prit pour un alcaloïde, mais qui n'est qu'un glucoside et à laquelle il donna le nom de *picrotoxine*.

Pelletier et Magendie retirèrent de l'ipéca son principe actif auquel ils donnèrent le nom d'*émétine*.

Tous ces travaux imprimèrent à l'étude des alcaloïdes une vive impulsion; l'incertitude qui avait régné sur leur nature disparaissait peu à peu, car les moyens d'investigation se faisaient plus pratiques, plus exacts. La découverte des alcaloïdes était déjà passée dans le domaine du fait, quand le travail de Sertuerner sur la *morphine* vint donner un nouvel essor à ces travaux. On croyait avant lui que les plantes ne produisaient que des acides ou des corps neutres. Il caractérisa nettement le *morphium* comme alcali végétal et rapprocha sa nature de celle de l'ammoniaque. Grâce à lui, la chimie avait enfin entre les mains un alcaloïde nettement caractérisé, possédant un état civil authentique et dont les propriétés physiologiques étaient parfaitement connues.

La voie était ouverte et tous s'y précipitèrent à l'envi. Les chimistes se mirent à l'œuvre et c'est dans cette période brillante, qui s'étend de 1827 à 1835, que furent isolés les plus importants des alcaloïdes. En tête de ces chimistes se placent Pelletier et Caventou, qui dans la noix vomique et la fève de Saint-Ignace découvrent la strychnine, dans l'écorce de fausse angusture la brucine, puis dans les quinquinas la *quinine*, la *cinchonine* et l'*aricine*. Plus tard, Faure isole du buis la *buxine*. De l'opium, Pelletier et Caventou retirent la *narcéine*, Couerbe la *méconine*, Robiquet la *codéine*. Toutes ces découvertes se succèdent rapidement.

C'est Hesse et Geiger qui retirent l'*hyoscyamine*

de l'*hyoscyamus niger*, la *daturine* du *datura stramonium*, l'*atropine* de la belladone.

C'est en 1833 Geiger et Hesse qui isolent l'aconitine des feuilles sèches de l'aconit napel et la colchicine des semences du colchique d'automne.

Jusqu'à ce moment les chimistes n'avaient le plus souvent retiré des plantes, à part la cinchonine, que des alcaloïdes fixes solides. La découverte des alcaloïdes liquides et volatils ouvrit une nouvelle voie aux recherches des savants. Les mieux connus tout d'abord furent la *conicine* ou *cicutine* et la *nicotine*.

Peschier et Brandes en 1820 avaient entrevu la conicine. Giesecke, en 1827, l'avait isolée, mais à l'état impur; Geiger, en 1832, l'obtint pure, liquide, incolore, de saveur pénétrante et d'odeur très désagréable et très volatile : sa composition fut fixée par Hofman en 1881. Posselt et Reimann retirèrent du tabac la nicotine, liquide plus lourd que l'eau, de saveur brûlante et d'odeur désagréable, et dont l'étude fut complétée par les travaux de Stas à la suite du procès Bocarmé.

Les recherches des principes actifs des plantes se continuèrent et enrichirent la chimie d'un grand nombre d'alcaloïdes nouveaux, qui sont ou peuvent devenir de précieux auxiliaires pour la thérapeutique. Nous citerons, sans nous y arrêter, l'*alstonine* de l'alstonia scholaris, l'*aribine* de l'arariba rubra, l'*aspidospermine*, l'*aspidospermatine*, l'*hypoquebrachine*, la *quebrachine*, de l'aspidosperma quebracho, la *bébérine*, la *berberine*, la *caféine*, la *chélerythrine*, la *chélidonine* du chelidonium majus, la *cocaïne* des feuilles de la coca, la *corydaline* des *corydalis*, la *curarine* du curare, la *cytisine* du cytise, la *duboisine* du duboisia myoporoïdes, la *geissospermine* du Pao-pereiro (geissospermum Vellosii), la *gelsemine* du gelsemium sempervirens, l'*hydrastine* de l'hydrastis canadensis, la *joborandine* du jaborandi, la *lupinine* du lupin, la *papaverine* de l'opium, les *pelletiérines* de l'écorce de grenadier, la *sanguinarine* du sanguinaria canadensis, la *spartéine* du genêt à balais, la *strophanthine* du strophanthus kombé, la *tanghinine* du tanginia venenifera, la *veratrine* du veratrum album, etc.

Nous arrêtons ici cette liste qui est loin d'être complète, mais qui indique bien quelles richesses nouvelles accumulait sans cesse la chimie organique appliquée à l'étude des plantes. Les recherches ne sont pas interrompues, le champ est vaste, et il a été à peine entamé, car chaque jour nous fait connaître des plantes nouvelles douées de propriétés plus ou moins marquées, mais dans lesquelles la thérapeutique, aidée par une critique sérieuse, scientifique, sait faire un choix et dont nous avons intérêt à connaître le principe actif, s'il existe.

Tous ces alcaloïdes présentent un certain nombre de propriétés communes. Leur combinaison avec les acides se fait sans élimination d'eau, par simple addition des éléments de l'alcaloïde aux éléments de l'acide, comme on le remarque avec l'ammoniaque; peu solubles ou insolubles dans l'eau, ils se dissolvent généralement bien dans l'alcool. Les alcalis caustiques et terreux les précipitent de leurs dissolutions salines.

L'infusion de noix de galle, le tannin, l'iodure de potassium ioduré, l'iodure double de bismuth et de potassium, l'iodure de potassium et de mercure, le phosphomolybdate de soude, les précipitent tous, même en solution étendue. Les deux derniers réactifs, surtout, sont des plus utiles, car dans une solution ils précipitent tous les alcaloïdes et seulement les alcaloïdes.

Les alcalis végétaux forment avec le bichlorure de platine des combinaisons doubles, généralement peu solubles et souvent cristallisables. Il en est de même avec les chlorures d'or, de zinc, de mercure.

Enfin il est un caractère qui les différencie nettement d'une autre classe de composés qui présentent bien souvent des propriétés analogues, les *glucosides*. Quand on soumet ces derniers à l'ebullition en présence des acides minéraux dilués, ils se dédoublent en sucre et en une substance particulière à chacun d'eux. Dans les mêmes conditions, les alcaloïdes ne subissent aucun dédoublement.

Constitution des alcaloïdes végétaux. La constitution de ces alcaloïdes a été pendant bien longtemps entourée de nuages. Leurs formules compliquées, leurs réactions si variées ne faisaient guère pressentir l'unité de cette catégorie de composés organiques, et ce n'est guère que depuis une quinzaine d'années que cette obscurité commence à se dissiper. L'étude des bases pyridiques et quinoliques du goudron, qui présentent avec les bases végétales une relation si étroite, contribua à donner une assise solide aux nouvelles recherches qu'un groupe de chimistes éminents entreprit.

A la suite des travaux de Wurtz et Hoffmann sur les ammoniaques composées, on admit que les alcaloïdes végétaux sont, comme les bases artificielles, des ammoniaques partiellement ou complètement substituées, et que presque tous sont des amides tertiaires.

De plus on constata que les bases retirées des mêmes végétaux présentent en général une formule empirique analogue et une constitution chimique très semblable. Aussi a-t-on pu transformer les uns dans les autres plusieurs alcaloïdes qui coexistent dans la même plante, la morphine en codéine, la narcotine en hydrocotarnine, l'hyoscyamine en atropine, la morphine en pseudo-morphine.

Les alcaloïdes de l'opium, de la ciguë, de la belladone, des strychnos, des quinquinas, donnent tous par des réactions simples les mêmes produits de décomposition; aussi est-on en droit d'admettre entre eux une parenté chimique très étroite.

Cette parenté devient encore plus grande en admettant que la plupart des alcaloïdes dérivent d'une base, la *pyridine*, retirée primitivement, comme nous le verrons plus loin, de l'huile animale de Dippel. Huber, Wilm et Caventou, Weidel, Gerichten, Berheimer, Goldschmidt, en oxydant la nicotine, la cinchonine, la quinine, la berberine, la narcotine, la spartéine, la papavérine, ou les dérivés de ces alcaloïdes, obtinrent des acides qui, par distillation avec la chaux, ou sous l'influence de la chaleur seule, donnèrent de la pyridine. De même la nicotine, la conicine, la brucine, la strychnine, la morphine, plusieurs alcaloïdes des quinquinas, fournirent par la distillation avec la poudre de zinc, la chaux sodée ou la potasse, de la pyridine ou des bases analogues.

D'un autre côté, la découverte, dans le goudron de houille, de la *quinoline*, autre produit basique qui présente avec la pyridine le même rapport que la naphtaline avec le benzol, jeta un nouveau jour sur cette constitution. Gerhardt, en distillant avec la potasse caustique, la strychnine, la cinchonine et la quinine, obtint de la *quinoline*, et plus tard on constata que cette base prend naissance dans les mêmes conditions avec la morphine, la berberine et la brucine.

On était arrivé ainsi à constater que les alcaloïdes les mieux étudiés fournissent tous comme produit de décomposition intime de la pyridine ou de la quinoline, et doivent par suite être considérés comme des dérivés de ces deux composés, de même que les substances aromatiques sont des dérivés du benzol.

Toutefois il importe de constater qu'un certain nombre de bases végétales ne sont pas des dérivés pyridiques. La bétaïne du suc de betteraves, la muscarine, la caféine, la théobromine, n'ont aucun rapport de constitution avec la pyridine. Elles se rapprochent de l'alloxane et du groupe de l'acide urique. D'autres enfin ne sont pas encore assez étudiées pour savoir si elles rentrent dans la classe des dérivés pyridiques.

Emploi thérapeutique. Les alcaloïdes végétaux constituent aujourd'hui une classe de médicaments auxquels la thérapeutique emprunte ses agents les plus énergiques et qui lui rendent les plus grands services. Leur fixité de composition les place sans conteste à côté des principes les plus constants tirés du règne minéral, et il suffit de citer la morphine, la quinine, la strychnine, pour faire voir que les principes des végétaux peuvent procurer à la médecine des ressources aussi grandes que le mercure, l'arsenic, etc. Mais s'ensuit-il qu'ils doivent partout et toujours remplacer les plantes qui leur ont donné naissance?

Nous effleurons ici un sujet bien des fois repris sans que les discussions souvent passionnées auquel il a donné lieu aient amené un consensus général. Les uns, et ils sont aujourd'hui assez nombreux, admettent que la découverte des alcaloïdes a fait faire un pas immense à la thérapeutique, désormais en possession du ou des principes actifs des plantes, débarrassés de toutes les impuretés qui les accompagnent, et présentant toutes les propriétés du végétal. Pour eux la plante doit être pour ainsi dire bannie de notre arsenal quand elle renferme un principe actif qu'on a pu isoler, car elle varie dans ses effets suivant le sol qui l'a nourrie, son exposition, son altitude, l'époque à laquelle on l'a récoltée, les soins qu'on a pris pour sa conservation, etc. Ses préparations diverses présentent une variabilité dans l'action, une inconstance, souvent même un danger sérieux, résultant d'une sorte d'amalgame d'activités multiples, diverses, pouvant se contrarier les unes les autres, et cela sans compter les travaux de la préparation elle-même. L'employer dans ces conditions, c'est, a dit M. Laborde à l'Académie de médecine, et il résumait savamment cette opinion, l'acceptation probable et l'application préjudicielle de l'inconnu avec ses alea et ses dangers dans le domaine biologique.

C'est, d'un côté, ajoute-t-il, la science et le progrès, de l'autre l'empirisme aveugle et la routine et, pour tout dire, avec Dumas, « l'introduction du principe immédiat en thérapeutique, c'est la formule substituée à la recette. »

L'auteur cite, à l'appui de la thèse qu'il soutient, les expériences physiologiques qu'il a faites avec certaines préparations pharmaceutiques de la même plante, dont le mode d'action variait du simple au tout, car, elles étaient tantôt toxiques à doses minimes, tantôt au contraire à peu près inertes.

Trousseau lui-même, sans pousser aussi loin que ses successeurs les conséquences des principes qu'il défendait, disait : Quand une plante peut présenter de grandes variations dans ses propriétés, quand ses préparations sont mal faites ou altérées, quand les expérimentateurs diffèrent sur les résultats qu'ils obtiennent, il est nécessaire de l'abandonner, et de la remplacer par un produit parfaitement connu, toujours identique à lui-même, jouissant de propriétés thérapeutiques bien définies : j'ai nommé son principe actif.

A ces arguments qui, s'ils étaient adoptés, ne tendraient à rien moins qu'à substituer partout et toujours l'alcaloïde à la plante dont il provient, des arguments contraires ont été opposés, qui ne laissent pas d'avoir un grand poids. Certes disent les contradicteurs, et ils sont aussi fort nombreux, la découverte des alcaloïdes a fait faire un pas immense à la thérapeutique en mettant à sa disposition des agents d'une activité très grande, souvent même redoutables, mais qui, maniés avec précaution, rendent les plus grands services à l'art de guérir. La morphine, la quinine, la strychnine, la strophanthine, pour ne

citer que les plus connues, sont des conquêtes précieuses, que l'on doit mettre en œuvre et qu'on emploie chaque jour. Sans elles le thérapeute se trouverait souvent désarmé, quand il doit agir promptement et sûrement sous peine de voir succomber le malade. Mais s'ensuit-il que nous devions bannir l'opium, le quinquina, la noix vomique, la digitale, le strophanthus de la thérapeutique? Non sans doute, car ce serait se priver, de gaieté de cœur, de médicaments énergiques et qui, entre les mains de nos devanciers et de ceux, et ils sont nombreux, qui croient encore en eux, ont rendu et rendent toujours de si grands services.

De plus, il ne faut pas l'oublier, la morphine n'est pas seule dans l'opium, la quinine dans le quinquina, la strychnine dans la noix vomique, la digitaline dans la digitale, la strophanthine dans le strophanthus, et la complexité de composition de ces médicaments leur communique le plus souvent des propriétés toutes particulières, que ne possèdent pas toujours chacun des alcaloïdes qu'on en a séparés. La strophanthine tonicardiaque n'est pas diurétique comme le strophanthus, qui agit, cependant aussi bien sur le cœur. La macération de digitale est pour beaucoup de thérapeutes un médicament héroïque et moins dangereux à manier que la digitaline, dont la constitution n'est pas du reste encore complètement élucidée.

L'émétine, principe actif de l'ipéca, ne rendra jamais les mêmes services que ce dernier dans la dysenterie.

Il serait facile de multiplier ces exemples, car les alcaloïdes augmentent sans cesse en nombre à mesure qu'une étude chimique plus approfondie et mieux conduite permet de les séparer plus facilement.

Quant aux arguments tirés de la variabilité des plantes suivant les différents facteurs qui influent sur leurs propriétés et que nous avons rappelés plus haut, ils cessent d'avoir toute leur valeur absolue si la plante se trouve dans les conditions bien connues et du reste inéluctables qui sont données par les traités spéciaux, par les pharmacopées officielles même et que tout pharmacien doit connaître sous peine d'être au-dessous des fonctions qu'il doit remplir. Si telle alcoolature est inerte et telle autre toxique à la même dose, c'est que la préparation est mal faite et non conforme aux règles. Le cas serait le même si on donnait une quinine mélangée de poudres inertes, et ce fait s'est présenté, où des granules de digitaline, mal préparées, ne renfermaient pas la dose voulue.

Du reste, comme dans la plupart des discussions, la vérité se trouve de part et d'autre. Certaines plantes, des plus actives, ne doivent et ne peuvent être abandonnées. Il suffit, pour leur faire rendre leur maximum d'effet, de s'adresser à la préparation qui leur conserve la plus grande somme de propriétés, et l'expérience a prononcé pour la plupart d'entre elles. D'un autre côté les alcaloïdes, outre les services immenses qu'ils peuvent rendre quand on les introduit par les voies ordinaires, sont les seuls qui puissent se prêter à ce nouveau mode d'administration, les *injections hypodermiques*, qui met entre les mains des thérapeutes un moyen héroïque d'agir sûrement et promptement, quand les autres moyens font défaut; seuls, ils se prêtent à ce genre de médication, car la quantité de solution injectée doit être aussi minime que possible, un gramme environ, pour agir rapidement et ne pas provoquer les accidents inflammatoires, allant même jusqu'à la gangrène, qu'entraînerait l'usage de solutions plus copieuses nécessairement, renfermant une proportion équivalente de principe actif.

Alcaloïdes artificiels. — Pendant que l'étude des alcaloïdes végétaux se poursuivait activement et donnait les résultats brillants que nous avons énumérés, la découverte des alcaloïdes artificiels vint ouvrir un champ encore plus vaste aux investigations des chimistes.

En 1824, Wolhler obtint une substance azotée, l'urée, en unissant l'acide cyanique à l'ammoniaque. En 1834, Liebig fit connaître la *melamine*. Dumas et Pelouze, en éliminant le soufre des composés renfermant à la fois de l'azote et du soufre, obtiennent des produits dont les propriétés alcalines sont très nettes. Robiquet et Bussy préparaient avec la thiosinnamine un alcaloïde, la sinnamine.

En 1840, Fritzsche retire l'aniline de l'indigo.

En 1842, Gerhardt fait connaître la quinoline en soumettant à l'action des alcalis caustiques la quinine, la strychnine, la cinchonine.

En 1845, Fownes découvrit que, lorsqu'on traite par l'ammoniaque certaines huiles volatiles, il se forme des *hydramides* qui, reprises par une solution de potasse, subissent une modification isomérique et se transforment en alcaloïdes.

Hofmann, Liebig, Woehler, Chancel, Laurent, Redtenbacker découvrirent également de nouvelles bases synthétiques.

En 1849, Wurtz publia son important travail sur les ammoniaques composés en soumettant à l'action de la potasse les éthers cyaniques, cyanurés et les urées, et obtint de nombreux alcaloïdes parmi lesquels les plus importants sont l'éthylamine, l'amylamine, la méthylamine. Anderson avait déjà signalé la butylamine dans l'huile animale de Dippel. Rochleder avait obtenu la méthylamine en traitant la caféine par le chlore, et Wertheim la propylamine en faisant agir la potasse sur la morphine et la narcotine. Mais ce fut Wurtz qui découvrit leurs constitutions. Berthelot, en chauffant à 400° dans des tubes scellés de l'alcool avec le chlorhydrate ou l'iodhydrate d'ammoniaque produit des alcalis éthyliques.

Anderson retire de l'huile animale de Dippel la picoline, la pyridine, la lutidine.

Wertheim isole de la saumure de harengs une base reconnue par Hofmann pour être la triméthylamine.

Greville Williams découvre dans la cinchonine la lepidine, et retrouve dans les schistes bitumineux du Dorsetshire, la pyridine, la picoline, la lutidine.

Cahours et Hoffmann isolent les bases phosphorées déjà étudiées par P. Thénard, la triméthyl et la triéthylphosphine.

Lœvig et Schweizer, en faisant réagir un alliage d'antimoine et de potassium sur l'iodure d'éthyle obtiennent le stibéthyle.

Un grand nombre de corps organiques contenant dans leur molécule des métaux, produisent aussi en s'oxydant de nouvelles bases organiques.

Comme on le voit par cette énumération rapide et nécessairement incomplète, on retirait presque chaque jour des dérivés nouveaux des bases pyridiques du goudron ou de l'huile animale de Dippel. On établit peu à peu leur constitution, leur classification en séries homologues, leurs relations isomériques et c'est ainsi que se forma à côté des corps gras et des substances aromatiques, une grande famille des composés organiques caractérisés par l'existence du noyau pyridique ou quinolique.

Parmi eux, un grand nombre ont des propriétés, des réactions, des analogies directes avec les alcaloïdes végétaux, d'autres sont identiques avec certains produits de leur décomposition. On peut donc ranger ces deux classes de composés sous le titre général d'*alcaloïdes*, les uns fournis par le règne végétal, les autres préparés par synthèse, et encore cette distinction ne doit-elle pas persister, car, déjà on a obtenu synthétiquement des alcaloïdes naturels.

Nous ne pouvons nous étendre ici sur les propriétés générales de ces alcaloïdes, qui varient avec chacun d'eux pour ainsi dire.

Quant à leur utilité en médecine, elle est des plus considérables. C'est ainsi que la pyridine, l'antipyrine, l'aniline, la kairine, la propylamine, la triméthylamine, la quinoleine, la thalline, etc., ont occupé et occupent encore aujourd'hui une place des plus en vue dans l'arsenal thérapeutique et chaque jour voit chercher, et parfois trouver, de nouvelles applications médicales aux produits nombreux que la chimie découvre sans se lasser.

Alcaloïdes animaux. — Le règne végétal n'est pas le seul auquel soit dévolue la formation des alcaloïdes. Le règne animal peut aussi en produire. La découverte de ces derniers est toute récente et a jeté un nouveau jour sur la relation étroite qui existe entre les fonctions de la cellule végétale et celles de la cellule animale, nous voulons parler des *Ptomaines* et des *Leucomaines*.

1° Les Ptomaïnes, dont le nom vient de Πτωμα, cadavre, sont des alcalis que l'on rencontre dans la chair musculaire putréfiée, et leur découverte ne remonte pas au delà de 1872. On connaissait auparavant, il est vrai, la nocivité de certains extraits cadavériques; car Dupré et John Bens, en 1856, avaient retiré du cadavre une substance alcaloïdique toxique à laquelle ils donnèrent le nom de *quinoïdine animale*. Bergmann et Schmiedeberg, en 1868, retirent du pus septique une matière azotée, vénéneuse, la *sepsine*. Sonenscheim et Suelzer, en 1869, découvrent dans les macérations anatomiques un alcaloïde dont l'action est analogue à celle de l'hyoscyamine et de l'atropine, car, comme elles, il dilate la pupille.

De 1870 à 1877 apparaissent presque parallèlement les travaux d'Armand Gautier en France et de Selmi en Italie. Le premier signala que la fibrine du sang abandonnée sous l'eau produit, pendant l'été, des alcaloïdes fixes et volatils. De son côté Selmi à la suite d'expertises médico-légales nombreuses constata dans l'estomac de l'homme la présence d'alcaloïdes nouveaux présentant la plus grande analogie avec les alcaloïdes végétaux, analogie telle que leur présence pourrait faire croire à un empoisonnement si l'on s'arrêtait aux réactions qui leur sont communes.

Nencki isola la *collidine* produite par l'action digestive du pancréas sur la gélatine. Gautier et Étard trouvent dans la viande de cheval l'*hydrocollidine*. Dans la fibrine putrifiée du bœuf, Guareschi et Mosto, en 1883, signalent la présence d'une base pyridique.

Bocklish (1885) constate dans la chair des perches la présence de la *putrescine* et de la *ganidine*.

Puis Brieger, dans un travail des plus remarquables, donna sur l'ensemble de ces phénomènes des renseignements plus précis et condensés.

Comme résultat de l'action de la pepsine sur la fibrine humide il obtint un alcaloïde toxique, la *peptotoxine*. De la viande altérée il retira la *neuridine*, la *neurine* putrefactive, dont l'action se rapproche de celle de la muscarine et qui est aussi toxique qu'elle, car à la dose de 4 centigrammes par kilogramme de poids elle tue les lapins.

Dans les poissons putréfiés dont on avait retiré déjà la neuridine, l'hydrocollidine, la ganidine, la parvoline, il découvrit l'ethylène-diamine, aussi toxique que la neurine.

On signala aussi une muscarine animale, et dans le fromage la présence de certains alcaloïdes toxiques.

Brieger a montré que chaque période de putréfaction est accompagnée par la formation d'alcaloïdes nouveaux, les uns inertes, les autres toxiques.

C'est ainsi qu'on voit d'abord apparaître immédiatement après la mort la choline à laquelle succèdent la neuridine, la *cadaverine*, la *putrescine;* tous ces alcaloïdes sont inertes. Puis sept jours

après la mort se présentent les alcaloïdes toxiques et en particulier la *mydaleïne*, qui est la plus active, car à la dose de 5 milligrammes elle tue le cobaye.

On comprend l'intérêt qu'il y avait à différencier ces alcaloïdes cadavériques des alcalis végétaux, qui dans un but criminel auraient pu être introduits dans l'économie. Malheureusement il n'existe aucun réactif spécial, car la coloration bleue obtenue en présence du chlorure ferrique et du ferrocyanure de potassium, indiquée par Brouardel et Boutmy, se produit aussi comme l'a montré Gautier avec l'apomorphine et la muscarine, d'après Tanret avec l'aconitine, l'ergotinine amorphe, l'ésérine l'hyoscyamine liquide, et d'après Brouardel et Boutmy eux-mêmes, avec la morphine.

Toutefois Selmi et Gautier ont signalé les réactions colorées suivantes : avec l'acide sulfurique étendu, les alcaloïdes animaux toxiques prennent une coloration rouge violacée ; l'acide nitrique chauffé et saturé de potasse leur communique une belle coloration jaune d'or.

L'acide chlorhydrique seul ou mélangé d'acide sulfurique donne avec eux une coloration rouge violet que développe la chaleur.

Ces ptomaïnes ou bases putréfactives sont des liquides huileux, incolores, d'odeur faible mais tenace rappelant celle de l'aubépine, du mûrier, du seringa, de la rose, de la fleur d'oranger. Ils bleuissent la teinture rougie de tournesol, et saturent exactement les acides puissants avec lesquels ils donnent des sels cristallisables. Ils précipitent tous par les réactifs généraux des alcaloïdes.

Tous ces alcaloïdes cadavériques sont toxiques en général, et cela au plus haut degré. Ils produisent les phénomènes suivants : Dilatation des pupilles, puis leur retrécissement, convulsions tétaniques bientôt suivies de flaccidité musculaire. Ralentissement, rarement augmentation des battements du cœur. Perte absolue de la sensibilité de la peau. Perte de la contractilité musculaire, paralysie des vaso-moteurs, ralentissement de la respiration, somnolence à laquelle succède la mort avec le cœur en systole (Selmi).

Au point de vue de leur constitution les ptomaïnes sont des diamines appartenant à la série grasse.

Quant au rôle nocif qu'elles jouent dans l'économie, il porte surtout sur les phénomènes de la digestion, car on admet que l'embarras gastrique, l'indigestion, les troubles intestinaux et même les phénomènes mortels qui surviennent parfois à la suite de l'ingestion de viandes putréfiées, ont pour cause la présence des ptomaïnes dans le tube digestif, et en quantité plus ou moins grande, ou même minime, car il suffit d'une très petite quantité de viandes putréfiées pour causer des accidents fort graves. A ce point de vue ce n'est pas seulement la viande qui doit être incriminée, mais encore les poissons qui se décomposent, on le sait, avec une grande rapidité, surtout pendant l'été et dans les temps orageux. Les moules elles-mêmes déterminent des intoxications véritables dues à la mytilotoxine qu'elles sécrètent dans certaines conditions. Il en est de même, du reste, des crustacés.

Ces accidents sont d'autant plus marqués que l'élimination est moins active, surtout par les reins ; de là l'indication thérapeutique rationnelle de débarrasser l'économie de ces ptomaïnes à l'aide des purgatifs et des diurétiques.

Pour les prévenir, il suffit bien souvent de soumettre les aliments à une cuisson parfaite, ou encore d'adopter le régime végétarien, qui donne d'excellents résultats.

2° Les *leucomaïnes* sont les alcaloïdes que la cellule végétale *vivante* sécrète à l'état physiologique aussi bien qu'à l'état pathologique.

En 1849, Liebig découvrit dans l'urine la *créatine* et en 1860 Liebreich y signala la *bétaïne* et G. Pouchet l'*allantoxane*, la *carmine*, et un alcaloïde indéterminé.

En 1882, Gautier montra que la chair fraîche, l'extrait de viande de Liebig, peuvent contenir les mêmes alcaloïdes que la fibrine putréfiée. Il découvrit la *xanthocréatinine*, la *crusacréatinine*, l'*amphicréatininine*, la *parentoxanthine ;* Cossel, en 1886, isola l'*adenine*, qui, traité par la potasse, donne du cyanure de potassium.

Ces recherches font voir qu'il existe dans la chair musculaire et même dans la rate, comme l'a montré Morelle, des alcaloïdes dont l'action est analogue à celle des alcalis de la putréfaction. Ces alcaloïdes ne peuvent séjourner dans l'économie sans l'intoxiquer, en agissant sur les centres nerveux et déterminant ainsi une série de désordres pathologiques qui se succèdent nécessairement et dont l'ensemble constitue les diverses maladies ; aussi les a-t-on recherchés dans les liquides excrétés, dans la salive, les fèces, dans l'urine. Dans le venin du crapaud, de la salamandre, Cloez signala la présence d'alcaloïdes organiques et Zalestki en 1886 sépara l'un d'eux et lui donna le nom de *Salamandrine*. De la salive de l'homme Gautier retira des alcaloïdes toxiques pour le moineau.

Bouchard étudia les *urines normales* et constata la présence des substances suivantes : l'urée peu toxique, une matière narcotique, une matière sialogène, une substance contractant la pupille, une autre qui abaisse la température, et deux autres qui présentent des propriétés convulsivantes, l'une organique, l'autre minérale, la potasse.

A la suite de ces travaux Bouchard établit l'*urotoxie*, c'est-à-dire la quantité d'urine nécessaire pour tuer 1 kilogr. de lapin et qui est de 45 cent. cubes. Il montra que l'homme sain fabrique en 2 jours 4 heures la quantité de poison urinaire nécessaire pour l'intoxiquer. Puis il examina les modi-

fications que les phénomènes physiologiques font subir à ces poisons, et montra que la toxicité urinaire varie pendant la veille et pendant le sommeil. A son minimum quand l'homme s'endort, elle s'augmente peu à peu jusqu'au réveil. Leurs propriétés sont différentes, car les urines émises pendant la veille sont narcotiques, et celles du sommeil convulsivantes.

Ces travaux ont montré d'une manière irréfragable que l'économie donne constamment naissance à des substances toxiques, mais qu'elle les élimine sans cesse, surtout dans les urines. Celles qui sont introduites par l'alimentation sont éliminées non seulement par les urines, mais encore par les selles ou détruites dans le foie.

Mais si, par une cause quelconque, cette alimentation est supprimée ou simplement enrayée, ou si la production de ces leucomaînes augmente, ces substances redoutables jouent dès lors un rôle des plus nocifs.

On comprend d'après cela que l'économie puisse fournir des leucomaînes dans l'état pathologique. Bouchard, en 1882, signalait leur présence dans les urines des maladies infectieuses. Villiers, en autopsiant des cholériques, trouva des alcaloïdes à odeur d'aubépine, et dont la toxicité était des plus marquées. Pouchet retira des déjections des cholériques un alcaloïde dont la toxicité était des plus grandes, car pendant qu'il cherchait à faire cristalliser son chlorhydrate il fut pris d'accidents cholériformes frissons, crampes, nausées et surtout d'anurie qui persista pendant 30 heures.

Enfin la cellule organique n'est pas seule à sécréter des leucomaînes, car les microbes pathogènes, comme l'a montré Brieger, fournissent aussi leur contingent d'alcalis organiques. Du bouillon de culture du *Staphylococcus aureus pyogenes* il a séparé la xanthine et la créatinine; dans celui du bacille de la fièvre typhoïde existe un alcali toxique, la *Typhotoxine*. Dans le bouillon de culture du bacille du tetanos on a trouvé la *tétanine* qui produit chez les animaux des phénomènes convulsivants analogues à ceux du tétanos, la *tétanoxine* qui est convulsivante, comme la première, mais à un degré moindre, et la *spasmatoxine* dont l'activité égale celle de la tétanine. Le bacille du choléra a fourni à Brieger six alcaloïdes dont le plus toxique est la *méthylguanidine*.

Ces alcaloïdes tendent à acquérir, au point de vue biologique, une importance considérable, car c'est sur leur présence dans les liquides sécrétés par les microbes pathogènes, qu'est fondée la *vaccine chimique*. Deux mots pour l'expliquer :

En 1884, Toussaint avait montré qu'en filtrant soigneusement le sang charbonneux défibriné et injectant le liquide séparé de ses bacilles on conférait aux animaux l'immunité contre le charbon. En 1887, Salomon et Smith, en opérant avec le bouillon de culture du choléra des poules, filtré, après avoir été débarrassé de ses bacilles par la chaleur, obtenaient l'immunité des poules contre cette maladie. Charrin, la même année, démontra le même fait pour le bacille cyanique, et Peyraud, de Libourne, à la suite de ses expériences sur l'essence de Tanaisie et les phénomènes convulsifs analogues à la rage qu'elle détermine chez les animaux, s'efforca de rechercher la leucomaîne de la rage. Roux et Chamberland montrent que le liquide de culture du vibrion septique confère aux animaux l'immunité. Chantemesse et Widal signalent aussi la même propriété chez les leucomaînes sécrétées par le *bacillus typhosus* et, en 1888, Gamaleia, d'Odessa, affirme qu'il en est ainsi pour le liquide de culture filtré du bacille cholérique.

Comment expliquer cette immunité conférée par les produits de sécrétion des microbes? Faut-il séparer les propriétés virulentes des propriétés vaccinales ou admettre que la même substance est à la fois vaccinale et virulente et que l'animal qui a subi plusieurs injections est mithridatisé, c'est-à-dire habitué aux toxines?

Comme le dit fort bien M. Dujardin-Beaumetz dans son beau travail sur l'*hygiène prophylactique*, auquel nous empruntons les données de cet article, « ce sont là des questions d'une haute importance qui sont loin d'être résolues, et la découverte des vaccins chimiques est trop proche de nous pour que nous puissions espérer, malgré les travaux entrepris sur ce sujet, voir cette solution nous être prochainement donnée. Mais, quoi qu'il en soit, il faut admettre comme démontrée aujourd'hui l'efficacité de ces vaccins chimiques, et il est probable que bientôt cette question passera du laboratoire dans le domaine de la pratique. »

Ed. ÉGASSE.

L'ANTHROPOLOGIE A L'EXPOSITION DE 1889

C'est la seconde fois que l'anthropologie proprement dite, c'est-à-dire l'anthropologie anatomique ou zoologique, est représentée dans une exposition universelle; c'est un signe des temps.

La première fois, en 1878, elle faisait partie de l'exposition des sciences anthropologiques, ou mieux, elle en était le noyau et était logée, quai de Billy, dans un bâtiment plus que modeste. On y

accédait par un pont partant du jardin du Trocadéro, jeté sur une rue escarpée. La foule sut cependant en trouver le chemin; l'anthropologie eut un grand succès, elle souleva des tempêtes, mais la vulgarisation en fut faite. Le mot lui-même était, en effet, peu connu jusque-là; on confondait l'anthropologie avec la *craniométrie*, ou mieux, avec la *cranioscopie* de Gall; on était imbus encore de la vieille idée que l'homme est d'une nature autre que les animaux, un être à part et qu'il a été créé d'une façon toute différente. Aussi fut-on très choqué, quelques esprits du moins, de voir figurer à côté de lui des squelettes d'animaux divers et surtout de singes, grands et petits, rassemblés justement pour faire comprendre que l'anthropologie est l'histoire naturelle de l'homme, de l'homme regardé au point de vue animal et que par conséquent il faut comparer avec ses plus proches voisins comme on le fait pour tout groupe de la zoologie.

Aujourd'hui, en 1889, l'anthropologie est mieux partagée, elle a officiellement une place d'honneur, elle est comprise dans la première section ou des sciences anthropologique, de l'histoire rétrospective du travail et est placée dans la grande nef du Palais des Arts libéraux, ou, plus exactement, dans la partie, regardant la Seine, de la construction qui l'occupe dans toute sa longueur. Cette section y est divisée en trois sous-sections :

1° L'anthropologie proprement dite, qui montre l'homme sous son aspect physique, l'auteur de toutes les merveilleuses choses que nous voyons se développer des Invalides au Champ de Mars, l'*homo industriosus* qui a élevé la tour Eiffel, ou mieux, pour rester sur le terrain de l'histoire naturelle, le genre humain et ses *races*. Le genre humain, c'est-à-dire le groupe zoologique dans son ensemble, dans ses relations avec les animaux, ses origines et sa généalogie; ses races, c'est-à-dire ses variétés naturelles telles que l'analyse permet de les reconstituer soit dans le présent, soit dans le passé.

2° L'ethnographie, qui s'attache aux collectivités sociales humaines, c'est-à-dire aux peuples et tribus, à leurs aptitudes, à leurs civilisations, à leurs industries diverses, non dans le temps présent, mais dans les temps passés à travers l'histoire et au delà de l'histoire jusqu'aux premiers hommes connus, soit par leurs propres restes qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne semblent guère remonter plus loin que l'âge quaternaire dit du Moustier, soit par les vestiges de leur industrie remontant à l'âge quaternaire dit de Chelles ou de Saint-Acheul.

3° L'archéologie, qui s'attache plus particulièrement aux documents susceptibles d'éclairer la vie la plus ancienne des peuples et qui se divise naturellement en deux : l'archéologie classique ou historique, à la rigueur protohistorique, et l'archéologie préhistorique.

Nous aurons à parler dans cette Revue de ces trois divisions, des magnifiques restaurations du Dr Hamy dans la cour centrale de la section, des collections si précieuses d'instruments en silex, d'os gravés et de bronzes installées par MM. Cartailhac et de Nadaillac, aussi bien que des restitutions classiques soit de M. Maspero pour l'Égypte, soit de M. Heuzey pour l'Assyrie, soit de MM. Pérot et Collignon pour la Grèce, soit de MM. Héron de Villefosse et Salomon Reinach pour Rome. Aujourd'hui nous ne voulons insister que sur l'anthropologie par excellence qui occupe spécialement les deux pavillons d'angle au rez-de-chaussées et la galerie transversale qui les réunit au premier étage.

La destination de cette façade est, du reste, tout indiquée par sa décoration. Des figures de races, polychromes, par M. Charles Toché, ornent les pavillons, la plus curieuse étant l'une des femmes stéatopyges que tout Paris a vue au Jardin d'Acclimatation. Des noms retracent l'histoire de l'anthropologie et de ses moyens d'étude, l'*anthropométrie*, qui est la mensuration du corps et la *craniométrie*, qui est celle en particulier du crâne.

L'anthropologie est de toutes les sciences la première née, sans doute, avec la médecine; il était naturel que l'homme se préoccupe de lui-même d'abord. Le premier traité de zoologie embrassant tous les êtres vivants fait pivoter toutes les descriptions des animaux autour de l'homme, il aborde la plupart des questions qui forment le fond de l'anthropologie actuelle et donne d'emblée les quatre grandes caractéristiques de l'homme, deux morphologiques : le volume relatif du cerveau et l'attitude verticale, et deux physiologiques : la faculté du langage et la faculté de raisonner. C'est l'*histoire des animaux* d'Aristote. L'illustre encyclopédiste grec créa du reste le mot lui-même, mais en l'appliquant à l'étude de la nature morale de l'homme.

Deux mille ans après seulement, Buffon, reprenant les mêmes vues d'ensemble et traitant l'homme comme il traitait les autres animaux, fondait réellement l'anthropologie moderne. Longtemps toutefois l'anthropologie languit et eut à résister aux préjugés persistants. Des luttes mémorables s'engagèrent entre ceux qu'on appela les monogénistes et les polygénistes, et l'anthropologie ne parvint à s'émanciper qu'avec Paul Broca, lorsque le 13 mai 1859 il fonda la Société d'Anthropologie de Paris, la première de ce nom non seulement en France, mais dans le monde entier.

Depuis cette époque 30 ans se sont écoulés. Après la série de tâtonnements inséparables de tout début d'une science qui ne s'est pas encore affirmée, l'anthropologie a trouvé son assise, elle a fait graviter autour d'elle une multitude de sciences auxi-

liaires dont l'ensemble a pris la dénomination de *sciences anthropologiques*, comme à côté de la médecine proprement dite il y a les *sciences médicales*. Le maître est mort, mais au Muséum son émule le professeur de Quatrefages, titulaire de la chaire officielle d'anthropologie, a continué la tradition qu'ils avaient fondée en commun et à persisté à dire que l'homme doit être étudié de la même façon qu'un naturaliste étudie un animal quelconque. L'anthropologie à présent est acceptée par tous; son nom est devenu si populaire, qu'à chaque instant quelque science nouvelle cherche à usurper son nom et à s'abriter dans les plis de son drapeau. Vingt sociétés d'anthropologie à l'étranger, vingt chaires y ayant trait plus ou moins directement, d'innombrables publications et enfin la place considérable qu'elle tient dans toutes les parties de la présente Exposition témoignent de sa puissante vitalité.

L'histoire naturelle de l'homme, des races humaines et des peuples n'est pas représentée en effet à l'exposition du centenaire seulement par la première section de l'Histoire du travail; à chaque pas, dans ce merveilleux tableau de l'histoire contemporaine de l'homme, on découvre des matériaux afférents à son histoire zoologique, notamment dans la section du Ministère de l'Instruction publique, dans l'Histoire de l'habitation, le long de l'avenue du Suffren, depuis la République Argentine jusqu'à la rue du Caire, et par dessus tout à l'Esplanade des Invalides.

A l'Exposition de 1867 existait déjà une section de l'histoire du travail qui comprenait l'archéologie préhistorique mais pas encore l'anthropologie. Une proposition y fut faite par MM. de Quatrefages Lartet et Pruner-Bey de faire venir des indigènes de tous les pays afin de mettre sous les yeux du public des échantillons de la plupart des races humaines. La proposition fut repoussée. Mais les temps ont changé, la France a donné à ses colonies l'importance qu'elles méritaient, elle en a acquis de nouvelles et le besoin s'est fait sentir d'élargir les vues du public et d'exciter son intérêt en faveur de nos expéditions lointaines. L'exposition du centenaire est devenue par la force des choses une solennité anthropologique et ethnographique.

C'est une occasion unique jusqu'à ce jour dont la science doit profiter. La première condition pour faire le bonheur des populations qu'on veut pousser dans la voie de la civilisation, c'est de les connaître sous les rapports physiques et physiologiques. Jadis une certaine école croyait à la fatalité de l'influence du physique sur le moral et prétendait qu'un homme d'une race donnée ne pouvait se soustraire à ses aptitudes et à ses instincts primordiaux produits par accumulation héréditaire. Aujourd'hui une doctrine moins affligeante se fait jour. Il est prouvé que les influences de milieu et d'éducation sont plus fortes sur quelques générations que la fatalité du sang, à la condition que ces influences soient savamment dirigées; et tout porte à croire que l'on peut étendre à tous la proposition que toutes les races humaines quelles qu'elles soient sont susceptibles de progrès, les circonstances aidant, et que dans la phase actuelle de l'évolution des sociétés dans le temps toutes peuvent briguer une part égale dans la vie de l'humanité.

Mais le mouvement de curiosité qu'a imprimé l'Exposition actuelle dans le sens de la connaissance des formes diverses de l'homme dans les différents pays, fait qu'en dehors même de l'enceinte officielle sont venus se grouper des indigènes exotiques de toute provenance. Tels sont les Angolas que la Société de médecine pratique a visités il y a quelques semaines rue Laffitte, les Accréens du quai de Billy, les Peaux-Rouges de Buffalo Bill, que la Société de médecine pratique a également visités tout récemment.

La *Revue des Sciences biologiques* ne saurait les laisser en dehors de son examen. Elle ne chômera pas de sujets, comme on le voit; elle ne sera qu'embarrassée du choix. D'une part elle a l'exposition spéciale d'Anthropologie du Palais des Arts Libéraux où se posent les questions de la nature animale de l'homme, de son origine une ou multiple, de sa généalogie et de la succession de ses races dans le temps, sans parler d'une foule d'autres de détail; et les questions préhistoriques des industries premières de la pierre, des métaux, de la poterie, des tissus, etc., non moins palpitantes d'intérêt. De l'autre elle a sous la main quelque 600 indigènes de races supérieures, moyennes et inférieures.

Nous sommes préparés. Le prince Roland Bonaparte met obligeamment à notre disposition les 498 photographies (face et profil) qu'il a déjà prises. Des collaborateurs autorisés sont à l'œuvre et étudient les groupes les plus typiques. La *Revue des Sciences biologiques* commence son œuvre dans les meilleures conditions.

Paul **TOPINARD**.

LES RACES EXOTIQUES A PARIS

1. LES ANGOLAIS

Le public parisien était habitué, depuis quelques années, à voir au Jardin d'acclimatation les exhibitions des échantillons des races diverses, organisées par la direction de ce bel établissement. C'est ainsi qu'on a vu défiler devant soi, sans quitter Paris, les habitants des pays les plus éloignés du monde : Esquimaux et Cingalais, Lapons et Galibis, Kalmouks et Fuégiens, Araucans et Achantis, Peaux-Rouges et Nubiens, etc. Mais combien ces exhibitions, qui pourtant étaient fort belles et instructives, nous paraissent pâles et insignifiantes devant cet assemblage de races les plus diverses que l'on voit aujourd'hui à l'Exposition et autour de l'Exposition!

Fig. 1. — Mondombé de la côte.
(D'après la photographie du prince Roland Bonaparte.)

C'est une vraie débauche ethnographique. Des centaines d'indigènes, venus de tous les coins du monde, se pressent dans l'enceinte de l'Exposition et dans les rues adjacentes, où l'on ne peut faire un pas sans rencontrer un Javanais, un Pahouin, un Sénégalais, un Canaque, un Arabe, un Annamite, etc.

Prétendre décrire avec détails toutes ces populations serait vouloir faire un traité d'ethnographie. Notre but est plus modeste; nous voulons simplement donner des renseignements basés sur une étude préalable et relatifs à certains groupes exposés, renseignements qui permettent aux visiteurs d'examiner les sujets avec plus de profit que cela ne se fait ordinairement. Nous commençons par l'étude des *Angolais*, qui ont été exposés d'abord avenue de la Bourdonnais, puis rue Laffitte.

Disons tout d'abord que ces Angolais, à part deux ou trois individus, ne sont pas des Angolais; ils sont mieux que cela au point de vue ethnographique. Ceci demande quelques mots d'explication. Il est convenu d'appeler *Angola* les possessions portugaises de la côte ouest d'Afrique qui s'étendent entre le Congo et le Cunene ou Kounené et qui comprennent, outre l'ancienne colonie d'Angola, encore les territoires de Benguela et de Mossamédès. Toute cette région basse est peuplée de différentes tribus : Kiamba, Kissama, Mondombé, Bakisé, etc., fort mélangées, et ce n'est qu'à l'ensemble de ces tribus que l'on pourrait appliquer, d'après le territoire qu'elles habitent, le nom d'Angolais. La région montagneuse située plus à l'Est, dans l'intérieur du continent, et sur une partie de laquelle les Portugais ont étendu récemment leur domination est un pays beaucoup plus intéressant.

Les races qui habitent cette région, c'est-à-dire les territoires de Bihé, les vallées du Kouando et des affluents du Kassai, le royaume de Mouata-Yamvo, sont beaucoup plus pures et moins connues que celles de la côte. Or, il se trouve que, sauf deux ou trois Mondombé de la côte (dont un est représenté sur la fig. 1), la troupe de la rue Laffitte est composée précisément des représentants de ces races peu

connues : on y voit quatre individus appartenant au peuple *Ganguela* (fig. 2 et 4), habitant le plateau borné à l'est par la haute vallée du Kouando, affluent du Zambezi, et à l'ouest par celle du Koubango ; on y voit aussi un homme de Bihé, région située plus au nord, et une femme de la tribu de Baïloundo, dont l'habitat est à l'ouest de Bihé. Il y a dans ce groupe une femme et un enfant de la peuplade de Kioko ou Ahioko qui, cantonnée il y a à peine 25 ans à l'est des Ganguela, s'est avancée aujourd'hui jusqu'à la partie ouest du royaume indigène de Mouata-Yamvo, par le 7e degré de latitude sud. Un des hommes de la troupe et une femme semblent appartenir à la tribu des *Lounda*, qui forme la base de la population de ce royaume. Une tribu peu connue du bassin des affluents gauches du Congo, celle de *Louba*, nous a envoyé un des plus séduisants spécimens de son beau sexe (fig. 3). Enfin, des deux individus dont la provenance n'a pu être dûment établie, l'un, Cambouga, présente tous les traits de Hottentots (qui, comme on le sait, ne sont qu'un mélange de Bochimans et de Bantou), et l'autre, Loupaka, garçon de 8 à 10 ans, offre une figure toute particulière qui, au premier abord, fait penser aux Akkas.

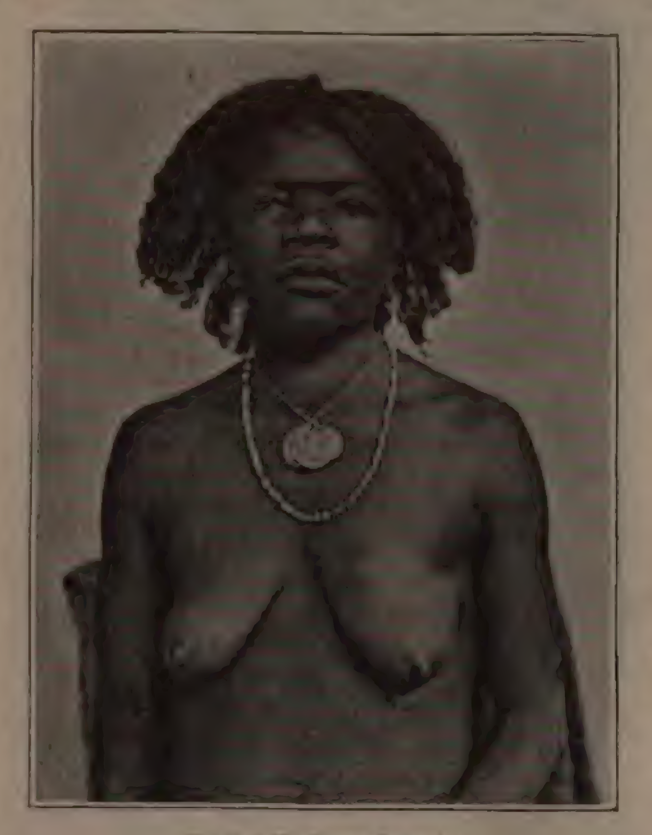


Fig. 2. — Une femme Ganguela.
(D'après la photographie du prince Roland Bonaparte.)

Voilà donc réunis, dans une petite boutique de la rue Laffitte, les représentants de six ou sept peuplades africaines dispersées entre l'océan Atlantique et les Grands Lacs, dans la région des sources du Koubango et des affluents du Congo et du Zambezi, sur un territoire dont la superficie égale à peu près celle de la France !

L'on sait que cette région a été à plusieurs reprises envahie par les populations de race Bantou, c'est-à-dire apparentées aux Zoulous et aux Cafres de la côte orientale ; la dernière de ces invasions était celle des « Djaga » — que certains auteurs (Bastian, etc.), assimilent aux Ganguela actuels. Les envahisseurs se mêlèrent à la race autochtone qui devait être probablement voisine des Bochimans et des Hottentots actuels ; du moins rencontre-t-on dans le pays jusqu'à présent des types parfaitement bochimanoïdes et l'individu de la troupe dont nous avons parlé plus haut appartient sans conteste à ce type : sa petite taille, sa coloration claire, son nez écrasé, ses pommettes saillantes, tout l'ensemble de son être parlent en faveur de son origine bochimane. Quoi qu'il en soit, la majorité de la population de la région d'Angola et du pays situé plus à l'est appartient à la race Bantou, et notamment à la subdivision de cette race que l'on est convenu d'appeler « groupe central » ; il forme comme un passage du groupe méridional, composé de Zoulous, de Betchouanas et de Héreros, au groupe septentrional formé de Douallas, d'Ossyeba ou Fans et de tribus des affluents du Congo moyen.

Les *Mondombé*, *Bandombé*, ou simplement *N'dombe* (fig. 4) (les préfixes *Mon* et *Ba* voulant dire *gens*, *peuple*), qui habitent dans la province de Benguela, et aussi entre Messamèdes et Capangombé, sont les plus mêlés de toutes les peuplades dont nous venons de parler. Aussi leur type varie-t-il considérablement.

Parmi les trois individus (deux hommes et une femme) de cette tribu que nous avons examinés, deux sont mésaticéphales et un dilochocéphale ; deux sont très petits de taille, tandis que le troisième est grand (1m,73 centimètres). Deux ont le nez aplati, large ; tandis que le troisième a le nez allongé, étroit, etc. C'est une peuplade de mœurs farouches, vagabondes et qui n'a aucun goût pour les travaux sédentaires. Les rapports prolongés avec les Européens ne leur ont fait faire aucun progrès ; tout ce qu'il y ont gagné, c'est de devenir des consommateurs effrénés d'alcool.

Leur vêtement, chez les deux sexes, se compose

[illegible] ... de maison en maison, l'offrant au plus fort enchérisseur.

Les *Ganguela* ou *Quangela* (fig. 3 et 4) forment une population paisible, agricole et marchande; elle comprend une grande variété de tribus; ce sont des hommes grands, bien faits et généralement dolichocéphales.

Les *Lounda* sont décrits par les voyageurs comme étant plus grands et plus clairs que les nègres de la côte; cependant la femme Lounda que nous avons étudiée était la plus petite de toute la troupe (1m,48), mais aussi elle avait la peau la plus claire. Les Lounda sont une race pacifique, bonne, affable. Ils adorent un esprit de bien, « Zambi », qui donne le bonheur;... mais ils



Fig. 3 et 4. — Jeunes filles Louba et Ganguela.
(D'après la photographie de M. [illegible].)

[illegible]

Il y aurait beaucoup de choses à dire à propos du *Louba* (fig. 4), dont une représentante se trouve également à Paris; c'est un peuple étrange, très intelligent, qui a subi toute une révolution, sociale et religieuse, depuis que l'usage de fumer le « Rambia » (sorte de chanvre) s'y est répandu et surtout depuis qu'il y est propagé comme un culte par des sociétés secrètes; mais le temps nous presse, et il faut dire encore quelques mots à propos des objets ethnographiques qui accompagnent l'exhibition des Angolais.

On y trouve toute sorte de choses de diverses provenances. On voit que dans ce coin de l'Afrique, traversé par les caravanes du nord-est et du sud-est du continent, les objets de la civilisation zoulou se rencontrent avec ceux des peuples du haut

Nil et du Soudan oriental. C'est ainsi que nous voyons les Angolais, tour à tour, taper sur les tambours longs de 2 ou 3 mètres qui sont en usage chez les Karagoué (à l'ouest du lac Nianza), toucher la *marimba*, sorte d'harmonica ou claque-bois des Monbouttou ou pincer l'atroce *simba*, boîte à musique primitive des Cafres. Parmi leurs ornements, on remarque surtout les tatouages des femmes, autour de la taille et sur le ventre (fig. 4), et les bracelets en fil de laiton large de 6 millimètres, enroulé en trente ou quarante tours de spire. Ces bracelets, très répandus en Afrique centrale, chez les Choueli, les Niam-Niam, les Makaraka, etc., présentent un exemple frappant des sacrifices que peuvent s'imposer les femmes pour « être belles ». Chacun de ces ornements pèse de 2 et demi à 3 kilogrammes, et il y en a quatre aux jambes et aux bras. C'est donc un poids de 10 à 12 kilogrammes que les élégantes négresses portent volontairement toute la journée, sans compter le grave inconvénient que présentent ces masses métalliques en s'échauffant au soleil ardent de l'Afrique et en brûlant la chair. On dit même que les femmes riches ont des esclaves préposées spécialement au service de verser les pots d'eau sur les bracelets afin de pallier à cet inconvénient. Toute une organisation à propos d'un vilain ornement! Mais c'est toujours la même histoire : l'homme sauvage s'imposera des tortures pour un ornement et ne bougera pas du doigt pour fabriquer une chose utile sans y être absolument forcé.

J. DENIKER.

LES EAUX MINÉRALES EN FRANCE

AVANT 1789 ET DE 1789 A NOS JOURS

ÉTUDE HISTORIQUE ET CRITIQUE

En ce temps où l'on essaye de tous côtés de rassembler les souvenirs du passé et d'affirmer à cent ans de distance, aussi bien dans la science que dans l'histoire, l'avènement d'une ère nouvelle, il nous a paru intéressant de faire quelques recherches spéciales et de rappeler rapidement à l'aide des documents les plus autorisés les diverses étapes qu'a traversées cette branche des études médicales qui, aujourd'hui, constitue une entité scientifique sous le nom d'*Hydrologie*. Elle a son Académie, elle a ses Congrès, elle a ses adeptes et ses fidèles, elle a ses détracteurs, en un mot elle affirme chaque jour plus hautement son existence. Essayons de remonter à ses origines et tâchons de suivre ses évolutions. Le sujet est si vaste que, pour pouvoir suffire à la lourde tâche que nous avons entreprise, nous bornerons nos recherches à la France, sans passer sous silence cependant les documents que nous a légués l'antiquité.

Chez les Hébreux, d'après Jean Banc, qui écrivait au commencement du XVIIe siècle, nous trouvons une première indication de l'utilisation des eaux thermales.

Aristote, dans le ch. XIII du livre Ier de sa *Météorologie*, s'étend très longuement sur la composition de certaines eaux, sur les divers régimes orographiques, mais il est muet sur la question de l'emploi médical des eaux chaudes et, ainsi que le dit cet observateur du XVIe siècle, auquel nous ferons encore de fréquents emprunts :

« Chose digne de remarque, l'antiquité a bien eu la curiosité de décliner les incommodités qui viennent à cause des maléfiques eaux, sans jamais avoir esté que fort peu embesognée à la recherche de l'utilité qu'elle pouvait tirer des bonnes pour l'ayde des corps aux maladies... Pline s'émerveille qu'Homère, le plus admirable secrétaire de l'antiquité, faisant souvent mention des bains chauds, n'ait rien dit de la nature et des propriétés des eaux chaudes. Mais il l'excuse sur ce que l'usage du siècle ne portait pas créance qu'on retirât quelque fruit de telles eaux pour le bien de la santé. » (Jean Banc).

Le silence d'Hippocrate à cet égard trouve aussi un défenseur plus ou moins adroit dans Reiner Solenander, médecin du XVIe siècle, qui estime qu'il y avait alors des études plus importantes à faire et que peut-être Hippocrate n'habitait pas une région aquifère.

Il semble, en effet, que les Grecs n'aient utilisé les eaux thermales qu'au point de vue de leur chaleur, sans tenir compte de leurs propriétés physiques ou chimiques, et il faut arriver à Pline pour

trouver quelques données moins vagues. Voici en effet dans quels termes, au livre XXXI de son Histoire naturelle, il parle des eaux thermales fréquentées au siècle d'Auguste.

« Elles sortent bienfaisantes, çà et là, de *mille lieues de la terre*, là froides, ici chaudes, ou chaudes et froides, comme à Aix des Tarbelles (Dax), en Aquitaine et dans les Pyrénées, où elles ne sont séparées que par un faible intervalle; ou encore tièdes et simplement dégourdies, offrant leurs secours aux malades, et n'émergeant que pour l'homme entre tous les animaux. Sous divers noms elles augmentent le nombre des dieux et fondent des villes, comme Pouzzole en Campanie, Statyelles en Ligurie, Aix dans la province Narbonnaise. » (*Plinii Historia naturalis*, Lib. XXXI, c. 2.)

Et plus loin :

« Nulle part, elles ne coulent plus abondamment et n'offrent plus de ressources variées qu'à Baies[1], les unes sulfureuses, les autres alumineuses ou salines, nitreuses, bitumeuses ou mêlées de sel et d'acide. Il en est dont les vapeurs sont utilisées...

Selon leur composition, il en est qui sont précieuses contre les affections des nerfs, des pieds, la sciatique, les luxations et les fractures. D'autres agissent sur les intestins, et sur les plaies, chassent les douleurs de la tête et des oreilles; pour les yeux on utilise les sources de la villa de Cicéron (près du lac Averne et de Pouzzole).

Dans cette même partie de la Campanie, les sources de Sinuesse guérissent les femmes de la stérilité et les hommes de la folie.

Celles de l'île d'Œnaria[1] dissolvent les calculs; non loin de Rome, les eaux Albules[2], qui sont tièdes, guérissent les blessures.

Les eaux du lac Alphéon effacent les taches de la peau.

Les eaux du Cydnus, rivière de Cilicie, sont excellentes pour les goutteux, ainsi qu'on le voit par la lettre de Cassius de Parme à Marc-Antoine.

Tongres, ville de la Gaule[3], possède une source célèbre pétillante, d'une saveur ferrugineuse, qui guérit la fièvre tierce et la diathèse calculeuse. D'après Varron, en Cilicie, près de la ville de Cescum, coule un ruisseau, appelé le Nus[4], qui rend le jugement plus net; tandis que dans l'île de Cé se trouve une source qui l'affaiblit, et en Afrique, à Zamali, en est une autre qui rend la voix plus claire.

Les eaux bitumineuses ou nitreuses, telles que celles de Cutilée, servent comme purgation.

La boue des sources est même utilisée, et l'on se sèche au soleil après s'en être enduit.

1. Connue actuellement sous le nom de Bagnoli, dans le golfe de Baja. non loin de Naples.
2. Ischia actuelle.
3. A Tivoli.
4. Belgique.
5. Νοῦς, esprit.

Les médecins affirment l'efficacité de l'eau de mer contre les tumeurs, en particulier celles des parotides, et ils la prescrivent bouillie avec de la farine d'orge. Elle est aussi employée utilement sous forme de douches fréquentes. La navigation est utile aux phthisiques. Bien des gens se piquent d'endurer pendant plusieurs heures de la chaleur des eaux thermales; cela est très pernicieux, car il n'y faut guère rester plus de temps que dans le bain ordinaire; puis on doit faire une lotion avec de l'eau froide simple, et ne pas s'en aller sans se faire frotter d'huile.

C'est par une erreur semblable qu'on se fait gloire de boire beaucoup d'eau minérale.

On ne doit pas regarder comme médicinales toutes les eaux chaudes, par exemple celles de Ségeste en Sicile, de Larisse, de la Troade, de Magnésie, de Mélos, de Lipari. »

Comme on le voit, le bagage hydrologique du savant naturaliste est assez léger, mais il suffit à nous prouver que les eaux thermales, dont les anciens ne se sont pas tout à fait bornés à utiliser simplement la haute température étaient mises à profit pour certaines de leurs propriétés physico-chimiques. Si les auteurs du XVI[e] siècle, dont nous examinerons l'œuvre tout à l'heure, ont accusé les Romains d'une indifférence apparente en matière hydrologique, c'est que les documents leur manquaient, les invasions successives ayant fait disparaître complètement nombre de thermes anciens; les recherches modernes, nous allons le voir, établissent le contraire.

La plupart des stations de France possèdent de nombreux débris retrouvés dans diverses fouilles et qui attestent hautement quel développement les Romains avaient accordé à certains thermes des Gaules; du reste, pour fixer les idées, nous emprunterons à une importante étude du docteur Delacroix de Luxeuil, le tableau suivant des sources fréquentées avant ou pendant la période gallo-romaine.

Arles ou *Amélie-les-Bains* (Pyrénées-Orientales). Piscine et voûte antique; lames de plomb gravées, médailles romaines et celtibériennes.

Ax (Ariège), anciennement Aquæ.

Bromines (Savoie). Ruines de thermes romains.

Luchon (Haute-Garonne). Ruines antiques; pierres votives avec l'inscription *Lexoni deo sacrum*.

Aix-les-Bains, Aquæ Gratianæ. Restes romains; arc votif; piscine et hypocauste; inscriptions.

Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). Ruines de thermes gallo-romains.

Baies (Vosges). Débris gallo-romains.

Balaruc (Hérault). Vestiges de thermes.

Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire). Aquæ Nisineii.

Bourbon-l'Archambault (Allier). Aquæ Borboniæ.

Luxeuil (Haute-Saône). Aqueducs romains; scul-

ptures antiques; poteries; inscriptions *Luxovium* et *Brixia*.

Hamman-Meskoutin (Algérie). Piscines romaines restaurées.

Uriage (Isère). Hypocauste antique; eaux bicarbonatées sodiques.

Chaudesaigues (Cantal). Aquæ calentes.

Vichy (Allier). Nombreux vestiges. Vicus calidus; eaux bicarbonatées sodiques.

Aix (Bouches-du-Rhône). Très remarquables vestiges. Aquæ Sextiæ.

Mont-Dore (Puy-de-Dôme). Ruines antiques.

Néris (Allier). Débris remarquables; Aquæ Neræ.

Hammam-Berda (Algérie). Constructions romaines.

Plombières (Vosges). Travaux romains considérables.

Dax (Landes). Débris remarquables. Aquæ Tarbellicæ.

Si l'on avait encore quelques doutes au sujet de l'importance de certaines stations, il suffirait de chercher dans l'œuvre de Vitruve [1] les divers passages où il traite des eaux minérales au point de vue chimique, physique et architectural, indiquant ainsi les travaux dont les eaux avaient été l'objet de la part des Romains.

Galien, qui a traité avec une véritable prolixité de tout ce qui touche à la médecine, n'a pas accordé une seule page aux eaux minérales, tout au plus y fait-il quelques allusions çà et là dans ses aphorismes, dans le chapitre des *Propriétés des Simples*, et dans son livre III de l'*Hygiène*, mais il semble n'avoir guère connu leurs propriétés, puisqu'il n'accorde qu'à leur température quelque vertu, et qu'il ne parle pas de leur emploi en boisson. Lucrèce, Celse, Sénèque et les autres auteurs qui ont laissé des études médicales dans l'antiquité, ont accordé très peu d'attention à ce aujet.

Les invasions des barbares arrêtèrent pendant plusieurs siècles le mouvement scientifique et ce n'est que dans les auteurs arabes que nous pourrions trouver quelques particularités intéressantes. Malheureusement Avicenne, Sérapion, Rasès, Averroès, ne nous ont rien laissé, comme corps de doctrines, de précis à cet égard; cependant, d'après les remarques qu'ils font dans divers passages de leurs livres au sujet de l'emploi des eaux salées, des eaux nitreuses, ou d'eaux possédant ces deux qualités à la fois, il n'est pas douteux qu'ils avaient une connaissance approfondie de la question.

On sait quelles idées religieuses étranges firent pendant tout le moyen âge disparaître l'usage des bains autrefois si répandu par les Romains, et si en Italie, en France, et en Allemagne quelques stations furent encore fréquentées, grâce à la tradition populaire, comme nous le verrons plus loin, un grand nombre qui avaient eu leur heure de célébrité à l'époque gallo-romaine tombèrent dans un oubli dont elles commencent à peine à sortir depuis quelques années.

Ce n'est guère qu'au XVe siècle que nous voyons reparaître dans la littérature médicale quelques travaux spéciaux dus surtout à des médecins italiens qui s'attachèrent à étudier séparément quelques-unes des sources auprès desquelles ils exerçaient, et encore ces opuscules ne sont-ils guère que la traduction plus ou moins scientifique de légendes locales, ou des diatribes dans lesquelles les divergences d'opinion n'apportent aucune lumière sur la constitution ou l'emploi raisonné des eaux. Cependant on trouve quelques renseignements précieux dans Savonarola, Mengus Faventinus, Ugolin, Gentilis Fulginas, qui ont laissé des ouvrages assez complets dans leur ensemble.

Jusqu'en 1605 nous ne trouvons que des traités en latin, fort remarquables du reste par les indications thérapeutiques qu'ils contiennent sur la nature et les applications médicales des eaux de nos diverses stations, et entre tous nous devons citer l'ouvrage de Solenander et celui de Rulaud. D'une part, les eaux rangées par lettre alphabétique occupent la moitié du volume, avec le nom des affections pour lesquelles elles sont utilisées, et, d'autre part, la seconde moitié comprend, à côté de l'énumération de toutes les maladies, les noms des stations s'appliquant à chacune d'elles.

L'*Hydrographum spagyricum* de Fabre, professeur de l'École de Montpellier, est en quelque sorte la dernière œuvre didactique écrite en latin au commencement du XVIIe siècle. Elle se fait remarquer comme les autres par une recherche puérile des causes de la température et de la composition des eaux.

Jean Banc [1], médecin de Moulins, en Bourbonnais, s'adressant au lecteur dans sa préface, fait remarquer « qu'il a suivi notre langage vulgaire afin de moins ennuyer et de faciliter l'intelligence qu'on en pourra capter. »

Son livre offre un intérêt particulier comme résumé de toutes les doctrines omises depuis l'antiquité jusqu'à lui au sujet de l'origine des sources minérales et des causes de leur chaleur.

Il commence par définir l'eau un corps simple dont la caractéristique est la « froideur »; puis il énumère les principales théories sur la formation des sources;

1° Infiltration des eaux de pluie à travers les terres.

1. Vitruve, dit Jean Banc, fait mention des eaux aigrettes propres à rompre et dissoudre le calcul et en rapporte la cause à leur aigreur, qui a propriété d'amollir, de dissoudre; il donne aussi vertu aux bitumineuses de purger le ventre et aux alumineuses propriété de fortifier les articles.

1. *La mémoire renouvelée des merveilles des eaux naturelles en faveur de nos Nimphes françaises*. Paris, 1605.

2° Infiltration de l'eau de la mer par des canaux souterrains, et perte des principes salés pendant cette traversée des couches sablonneuses.

3° Existence dans les entrailles de la terre de lacs, de fleuves et de mers dont les sources que nous voyons sont de simples émanations.

4° Toute eau est « engendrée et naist dans la matrice de la terre, l'air qui s'en exhalle est comme semence maternelle, et le froid qui l'environne s'espaississant est comme germe paternel. »

Après ces aperçus bizarres sur les idées de son époque J. Banc, éclectique par excellence, déclare que pour lui toute eau est de deux natures : l'une émanant de la terre, et l'autre pluviale; cependant, dit-il, il peut en être une troisième par infiltration de la mer et des fleuves voisins.

Les diverses explications de la chaleur des eaux souterraines ne sont pas moins étranges : action du soleil; action compressive des vents souterrains, compression produisant de la chaleur;

Mouvement et chocs répétés des eaux contre les cailloux, combinaisons chimiques intimes donnant naissance pour leur production à de la chaleur;

Isolement du rayonnement extérieur par la quantité colossale de terre qui les recouvre;

« La pourriture des matières contenues dans la terre, élève d'elle une âcre et poignante chaleur; elle en fait part aux eaux et leur communique quelque chose de leur goût et de leur odeur, ainsi ils produisent celles qui sentent les œufs couvés... » Chaleur empruntée aux couches de chaux vive que les eaux traversent.

Quant à l'auteur, après avoir réfuté chacune de ces opinions, il déclare admettre l'existence d'un feu souterrain séparé « par peu de terre » ou même pas du tout des eaux; il explique aussi de cette façon le mélange des substances chimiques qu'elles contiennent.

Après J. Banc nous trouvons les deux ouvrages du chevalier de Rochas[1], fils d'un écuyer de Henri IV qui, pour récompenser ses services, lui confia la surintendance des mines dans toute une région de la France. Ce gentilhomme fut plutôt un chercheur de sources qu'un médecin, ce qui s'explique par l'absence de toute étude spéciale. C'est ainsi qu'il explique de son côté, avec la tendance particulière de son esprit, l'origine des eaux minérales :

« Les eaux thermales, dit-il, tirent leur vertu d'un mélange de feu et de soufre qui se trouve dans les mines voisines des sources, joint à un alcali qui divise ces minéraux et les étend dans l'eau, les y rend miscibles et leur en communique la faculté et les vertus... Les diverses indications dans les maladies se réduisent à lever les obstructions, à corriger les humeurs peccantes, à rétablir la force des fibres et à chasser tout ce qui nuit à la constitution. »

1. *Traité des observations nouvelles et vraies connaissances des eaux minérales* (1634).
Il existe un autre traité du même auteur datant de 1636 et qui n'est que la paraphrase du premier.

Il établit une classification bizarre entre les diverses eaux :

« Entre les plus fameuses eaux thermales, celles d'Aix-la-Chapelle sont les plus fortes et les plus purgatives, de sorte qu'elles ne conviennent qu'à des estomacs capables d'en supporter la chaleur et le dégoût.

« Celles de Bourbon-L'Archambault tiennent le milieu entre ces premières et celles de Bath en Angleterre; elles sont moins chaudes, moins dégoûtantes, moins purgatives.

« Celles de Bath contiennent moins de soufre et plus de feu que les autres. »

Duclos, qui écrit quelques années plus tard, commence à faire intervenir des notions chimico-physiques moins nébuleuses ; mais il faut arriver à Raulin pour trouver le premier traité sérieux sur la matière.

Pour lui, la composition des eaux a une bien moindre importance que cet inconnu qui leur donne à la source même des propriétés qu'elles perdent très rapidement dès qu'elles sont exposées à l'air, et il établit son opinion sur le témoignage des anciens : nous n'hésitons pas à reproduire son exposé, car il semble sur certains points écrit hier :

« Aristote enseignait qu'il se mêle aux eaux minérales des vapeurs de différente nature qui sont leur principale vertu. Le sentiment de Vitruve est, qu'en passant par dessus les veines des mines, l'eau se charge de même que l'air, des vapeurs qui en proviennent. Becker, physicien profond et chimiste très éclairé, remarque que la principale vertu des eaux *ne provient point du peu de matières salines et métalliques grossières* dont elles se chargent en les dissolvant, mais des parties spiritueuses extrêmement volatiles qui en émanent. Hofman était trop éclairé pour abandonner un sentiment aussi vraisemblable et il le soumit à ses expériences sur les eaux minérales; il eut lieu d'en conclure que la vapeur minérale méritait une dénomination plus énergique et plus propre à ses qualités, il l'appelle esprit volatil éthéré minéral.

Après cet examen rapide des divers travaux dont il nous reste quelques traces, on se demande comment, vers la fin du XVIII[e] siècle, les eaux minérales étaient, encore au point de vue de l'utilisation pratique, dans un état aussi précaire que Raulin nous l'indique.

« A son époque, en effet, » dit-il, « parmi celles dont on faisait un usage habituel, plusieurs n'étaient point analysées et il n'y avait ni ordre ni précaution pour tranquilliser le public sur la fidélité de leur transport et de leur distribution... »

En différents pays, en différents endroits, on voyait jaillir des rochers, couler du pied des mon-

tagnes, sourdre des sables, du tuf ou de l'argile, des eaux d'une nature singulière que des bergers n'admiraient que par la préférence qu'en faisaient leur troupeau pour s'en abreuver sur les eaux des torrents, des rivières et des sources ordinaires. On y voyait croupir dans la vase des marais des eaux de qualités différentes confondues dans les joncs, couvertes de plantes aquatiques à demi pourries, infectées par des légions d'insectes et distinguées seulement par des exhalaisons qui annonçaient leur nature, indiquaient leurs vertus, mais on ne les connaissaient point. C'était, ailleurs, des eaux qui, suintant goutte à goutte ou s'élançant par filets de décombres confusément entassés, ou couverts par des éboulements de terres ou de rochers, se perdaient dans les sables ou formaient des ruisseaux, des courants qui ne paraissaient pas mériter attention ; cependant, en bien des endroits, ces décombres étaient des restes de monuments érigés par l'ancienne Rome en faveur des citoyens pour conserver et pour distribuer des eaux minérales dont les vertus méritaient d'être célébrées

Ce triste état des « Nymphes françaises » ne laisse pas que d'étonner si l'on consulte la collection des ordonnances et des édits des rois de France, car nous voyons que la question des eaux minérales a été l'objet de nombreux règlements.

C'est d'abord Henri IV qui, en mai 1605, donne des lettres patentes contenant des prescriptions très nettes à ce sujet.

Louis XIII, à propos de Pougues, où il avait recouvré la santé, renouvelle, dans un arrêt du 26 août 1632, toutes les recommandations précédentes, confiant au premier médecin du Roi la surintendance des eaux minérales, avec « pouvoir d'établir des intendants de bains et fontaines minérales dans les provinces. »

Dans tous ces arrêts et dans ceux qui suivent, de même que dans le traité de Raulin, il est à remarquer quelle extension semble avoir eu, dès cette époque, l'exportation des eaux minérales hors de leur lieu d'origine.

C'est ainsi qu'après l'arrêté du Conseil d'État du 9 juin 1670, nous voyons encore dans les lettres patentes de Louis XIV, de 1709, que l'usage « de faire voiturer les eaux étant devenu très commun, plusieurs personnes en vendent de fausses, ou en faisant voiturer de véritables en trop grandes quantités, elles les gardent trop longtemps et les débitent, quoique passées et corrompues. » Le même document historique nous apprend d'abord que Daquin avait précédé le fameux Fagon dans les fonctions importantes de surintendant, et en outre que les nominations « d'intendants, de concierges, baigneurs, baigneuses, gardes et autres officiers » ne devaient être faites que par brevets signés du premier médecin du Roi[1].

En 1715 et en 1774 (1er avril) paraissent de nouveaux arrêtés royaux, dont la multiplicité même semble indiquer le peu d'observance dont ils étaient suivis. C'est, du reste, ce que confirme un arrêt du Conseil du 12 mai 1775, qui, à propos de Bussang, constate les irrégularités commises par « des particuliers sans qualité... ou des propriétaires des sources *imaginant que leur propriété* suffit pour leur donner le pouvoir de faire transporter des eaux hors des lieux où sont leurs sources, et d'en faire le débit à leur gré, prétendant n'être assujettis à aucune des visites et formalités prescrites... Le droit de propriété et de vente ne s'étend pas au delà de la source, partout ailleurs ils sont assujettis au commerce, autrement ce serait laisser la porte ouverte à la fraude. »

Cependant la sanction était bien nettement formulée ; « les propriétaires, fermiers, censitaires et tous autres prétendant droit à la propriété ou jouissance des eaux minérales... quand ils voudront faire transporter des eaux, *soit pour leur usage*, soit pour toute autre destination devront, ainsi que les voituriers... se munir d'un certificat de l'intendant ou garde desdites eaux, et en leur absence du juge des lieux, faisant mention de la qualité des eaux, du jour où elles auront été délivrées et de leur destination. » Ce certificat devait être présenté à toute réquisition et visé. De plus, à Paris et dans un certain nombre de villes où il a été établi des bureaux de distribution des eaux minérales, « celles-ci devront y être conduites directement, pour *être visitées et dégustées* dans les vingt-quatre heures de l'arrivée, et sans frais, par des inspecteurs... Le *tout à peine de confiscation et de 50 livres d'amende*[1]. »

Trois ans plus tard[2], nouvelles prescriptions du Roy, où cette fois nous voyons pour la première fois nettement intervenir l'idée d'introduire l'élément médical dans l'intendance des eaux ; le premier médecin, surintendant « choisira de préférence *parmi les médecins les plus habiles et d'une réputation intègre* ; *il aura pareillement le droit de leur retirer leur titre, et de leur substituer un autre intendant, en cas de plaintes graves, de monopole.* »

Cette mesure aussi intelligente que sage était la conséquence d'une innovation bien autrement importante pour nous, puisque ces lettres patentes d'oût 1778 créaient et organisaient la Société de médecine, berceau de notre glorieuse Académie.

Aussi en 1780[3] une déclaration royale précise-t-elle encore mieux les attributions de cette société et le droit de contrôle absolu qu'elle doit

1. Lettres patentes du Roy, qui unissent la surintendance des eaux minérales et médicinales du royaume, à la charge de premier médecin. Versailles, 19 août 1709.

1. *Arrêt du Conseil concernant le débit et la distribution des eaux minérales hors la source*. Versailles, 12 mai 1775.

2. Lettres patentes d'août 1778.

3. Déclaration concernant les eaux minérales, Versailles, 26 mars 1780.

exercer « pour tout ce qui concerne la distribution des eaux minérales, par l'intermédiaire de commissaires choisis parmi ses membres « pour faire les analyses nécessaires et se transporter sur les lieux où leur présence sera jugée utile. »

L'arrêt du conseil du 5 mai 1781 complète les dispositions générales précédentes en formulant une série d'articles que nous allons essayer de résumer aussi succinctement que possible, bien qu'ils soient par leurs détails d'autant plus intéressants qu'ils ont servi de base à toute la législation ultérieure des eaux minérales.

C'est ainsi qu'il est prescrit que les malades arrivant dans une station thermale « préviendront les médecins intendants, afin qu'ils puissent indiquer à chacun l'heure à laquelle ces remèdes pourront leur être administrés. »

Toutes les opérations balnéaires devaient être dirigées par eux ; « *ils en fixeront la méthode et la durée; mais afin que la confiance des malades ne soit pas gênée, leurs médecins ordinaires y seront admis lorsque lesdits malades témoigneront le désirer.* »

Ils devaient tenir un registre d'observations, et envoyer les résultats chaque année à la Société de médecine ; ils devaient être présents lorsque les eaux destinées à l'exportation étaient puisées aux sources; « ils indiqueront l'heure du jour la plus convenable, et ils certifieront par écrit leur présence ». Ils devaient même surveiller le bouchage des bouteilles qui devaient porter l'empreinte d'un cachet « envoyé par la Société de Médecine, laquelle en fera remettre un pareil aux différents commissaires inspecteurs chargés de vérifier l'état des bouteilles à leur arrivée soit à Paris soit en province. »

Ces derniers devaient, en outre, surveiller la vente des eaux transportées et centralisées dans un bureau spécial qui devait tenir un compte courant très précis des entrées et des sorties de ces bouteilles. Celles-ci étaient chaque année soumises à l'inspection de deux commissaires, élus dans la Société de médecine, qui devaient constater, « soit en les goûtant, soit par l'analyse, si les eaux restées des différents envois, auront conservé leurs propriétés; ils visiteront surtout les bouteilles contenant des eaux gazeuses. Il sera dressé procès-verbal communiqué à la société, qui les autorisera à jeter les eaux minérales avariées. »

Enfin chaque mois un compte exact des bouteilles dont le double devait être remis à la Société de Médecine, était affiché dans le bureau avec visa des deux commissaires de façon à attester ostensiblement « l'exactitude des visites faites dans ledit bureau ».

Cette sollicitude minutieuse pour les eaux transportées peut paraître puérile aujourd'hui, et à coup sûr avec les exigences de la vie moderne les deux membres de la commission des eaux minérales de l'Académie, qui seraient chargés *de déguster ou d'analyser* toutes les bouteilles, seraient bien à plaindre.

Nous avons cru cependant devoir donner ces quelques extraits, peut-être un peu longs, car ils témoignent des progrès qui ont marqué même dans un ordre d'idées aussi limité que le sujet qui nous occupe, la fin de ce XVIIIe siècle, si féconde en réformes humanitaires. Il semble que les savants de cette merveilleuse époque aient voulu donner à toutes choses l'empreinte de leur génie, et que l'on ne puisse après eux noter que des modifications relativement peu importantes, ainsi que nous le verrons quand nous examinerons les législations de l'an VI, de l'an VIII et de l'an XI, et plus tard les décrets de 1823. Nous aurons aussi à voir comment les données dédactiques résumées par Raulin dans son traité resté classique jusqu'au commencement de notre siècle, se sont peu à peu transformées parallèlement aux progrès des sciences physiques et naturelles depuis 1789.

BARTHE DE SANDFORT.

(A suivre.)

ÉTUDES MICROBIOLOGIQUES

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE DES BACTÉRIES

En parcourant l'histoire des grandes doctrines médicales, on est frappé d'un fait, c'est que le progrès de ces doctrines ne se fait pas d'une façon lente et continue : de temps à autre apparaît une idée, fondée soit sur l'expérimentation rigoureuse, soit sur d'ingénieuses théories, qui donne une vive impulsion à la science et lui fait faire d'emblée un grand pas en avant. Mais parmi toutes les conceptions médicales qui se sont succédé, nulle par son importance et par sa puissance ne peut être comparée à la doctrine microbiologique. L'attribution à des germes venus du dehors de la

cause des maladies infectieuses a déterminé une telle révolution dans les choses de la médecine, qu'on peut dire, sans être taxé d'exagération, que la science médicale a été ébranlée jusque dans ses fondements, que toutes les vieilles conceptions sur l'infection et la contagion se sont écroulées et que sur leurs ruines s'est édifiée une médecine nouvelle.

Mais, si aujourd'hui l'accord semble se faire de plus en plus sur l'origine vivante des germes infectieux, nous sommes encore loin de connaître à fond les êtres dont nous parlons; beaucoup d'anneaux manquent encore à la chaîne qui doit relier entre eux tous ces êtres : aussi semble-t-il nécessaire de faire commencer ces études microbiologiques par l'exposition de ce que la science nous a appris jusqu'ici sur l'histoire naturelle de ces germes.

Morphologie des Bactéries. — Si l'on vient à ouvrir tous les ouvrages sans exception qui s'occupent des bactéries, on est frappé de la divergence considérable qui existe entre les différents auteurs pour donner une classification scientifique des êtres auxquels est attribué le nom générique de *bactéries*. Les premiers observateurs avaient même ignoré leur nature végétale et ils les prenaient pour des animaux infusoires. Leeuwenhoëck les vit pour la première fois en examinant du tartre dentaire. « Je vis presque toujours avec une grande admiration, dit-il, que cette matière contenait un grand nombre de petits animalcules qui s'agitaient d'une façon remarquable. » D'après la description qu'en donne Leeuwenhoëck, il est bien évident qu'on avait affaire là à des bactéries. Le grand naturaliste avait été surtout frappé par leurs mouvements, c'est pourquoi il en avait fait des animaux; cependant il avait remarqué qu'à côté de ces animalcules mobiles, il existait une immense quantité d'autres corpuscules immobiles et il ajoute :

« Comme auparavant, j'avais observé dans l'eau des animalcules ayant la même apparence, je fis tous mes efforts pour observer s'ils étaient doués de vie, mais aucun mouvement ne put m'indiquer en eux la moindre vitalité. »

Leeuwenhoëck ne donna pas de nom aux êtres qu'il avait découverts, il se contenta d'en décrire des formes diverses, qu'il désignait par les lettres de l'alphabet A, B, C, D, E, F, G. Les naturalistes qui ont succédé à Leeuwenhoëck, munis de méthodes d'observation de plus en plus perfectionnées, purent reconnaître ces êtres, et chacun en tenta une classification. Dans l'état actuel de la science, malgré les progrès très réels qui ont été faits dans l'étude des bactéries, aucune des classifications connues ne satisfait complètement l'esprit. Cette lacune est certainement causée par l'ignorance où nous sommes des fonctions physiologiques de la plupart de ces êtres : dans ces conditions une classification sera purement morphologique, et cela seul en montre l'inanité. Nous verrons en effet dans la suite de ces études, que même en ce qui concerne les formes des bactéries, de grandes variations peuvent être observées dans une même espèce, de sorte que des formes, en apparence complètement dissemblables, arrivent souvent à être reconnues pour les différentes phases que traverse une espèce à tous les degrés de son évolution.

Actuellement, tous les naturalistes sont d'accord pour reconnaître que les bactéries appartiennent au règne végétal; mais à quelle place dans ce règne végétal doit-on les mettre dans la suite naturelle des êtres?

Les bactéries se rapprochent par quelques-uns de leurs caractères tantôt des algues, tantôt des champignons. Les bactéries qui se reproduisent *par bourgeonnement* qu'on appelle aussi *arthrosporées*, sont très voisines d'un groupe d'algues formant la famille des Nostocacées, mais il leur manque pour y ressembler complètement la présence de la chlorophylle; c'est là certainement un caractère d'une grande importance. Elles se rapprochent, d'autre part, des champignons; comme eux elles sont dénuées de chlorophylle, comme eux elles peuvent former des endospores, mais elles s'en distinguent par un caractère important : c'est l'absence d'organes spéciaux pour la formation de ces spores, et nous verrons plus loin que tandis, que dans les champignons la formation de la spore est le mode normal de reproduction, chez les bactéries au contraire, l'apparition des spores ne répond pas à une période de la végétation de l'organisme, mais que ces spores apparaissait dans des conditions bien déterminées toujours les mêmes. La production de ces organes est liée à la conservation de l'espèce, lorsque celle-ci ne trouve plus dans le milieu ambiant, des conditions de nutrition suffisante pour assurer sa végétation dans les conditions normales.

De ce que nous venons de dire, il ressort que les bactéries ne peuvent être classées ni dans les champignons, ni dans les algues; aussi est-il nécessaire d'en faire un groupe à part, servant pour ainsi dire de trait d'union entre les deux premiers et participant, à la fois, des caractères de l'un ou de l'autre suivant les cas. Différents noms ont été donnés à ce groupe botanique; Naegeli les a appelés *schizomycètes*, Cöhn *schizophytes;* ces deux mots sont également imparfaits car ils impliquent l'idée de division, ce qui est faux puisque certaines bactéries se reproduisent par bourgeonnement. Le mot de *microbe* doit être également abandonné, comme trop compréhensif. L'usage se répand aujourd'hui de plus en plus de donner à ce groupe le nom générique de *bactéries*, qui a l'avantage de ne pas préjuger leurs affinités ni leurs fonctions et de permettre d'éviter à coup sûr la confusion qui résulterait de l'emploi des autres vocables.

STRUCTURE CELLULAIRE DES BACTÉRIES. — Quelle que soit la forme extérieure qu'affectent les bactéries, elles sont toujours formées d'un organisme unicellulaire, pouvant donner lieu par son accollement à ses congénères, à différents arrangements qui ne constituent en somme que des variétés; mais, quel que soit l'ordre de cet arrangement, l'étude des bactéries revient en dernière analyse à l'étude d'une cellule bactérienne; nous allons étudier en détail la structure de cette cellule.

Nous avons montré que les bactéries étaient des végétaux; aussi allons-nous trouver dans la constitution de leurs cellules tout ce qui forme en général une cellule végétale. Leur constitution est des plus simples, chaque bactérie est formée d'une petite masse de protoplasma entourée d'une membrane.

Le protoplasma est celui de tous les végétaux; c'est une masse le plus souvent homogène, transparente, hyaline, dépourvue de granulations; d'autres fois il est un peu trouble, finement granuleux et même, quelquefois présentant de grosses masses, tranchant sur le reste de la cellule par leur réfringence différente. Jusqu'à présent on n'a pas pu distinguer d'une façon évidente, la présence d'un noyau cellulaire; la coloration au vert de méthyle, montre bien dans certaines bactéries, que la répartition du protoplasma n'est pas uniforme, que la matière colorante ne se fixe pas partout avec la même intensité; mais il est difficile de considérer ces différences, comme l'indice d'un noyau cellulaire au sens propre du mot; les auteurs qui croient à l'existence d'un noyau, étayent leur opinion sur des preuves par trop minimes, et même quelquefois sur des erreurs d'interprétation évidente; certains, par exemple, soutiennent que maintes espèces ont même plusieurs noyaux. Il est certain que devant un fait toute discussion est oiseuse; mais le fait seul de soutenir une exception aussi contraire à la règle générale, que la multiplicité des noyaux dans une même cellule, doit donner profondément à réfléchir. Disons, pour terminer cette petite discussion, que jusqu'ici on ne connaît pas d'une façon certaine le noyau cellulaire des bactéries.

Au point de vue chimique, le protoplasma des bactéries ne diffère pas essentiellement de celui des autres êtres animés: il possède les réactions de l'albumine, de la nucléine; il se colore en jaune par l'iode et fixe énergiquement les matières colorantes, principalement celles qui sont dérivées de l'aniline, formant avec ces couleurs des sortes de laques, résistant souvent aux agents les plus énergiques.

La substance azotée forme la presque totalité du protoplasma bactérien, mais d'autres substances y sont encore contenues; c'est ainsi qu'on peut y rencontrer des granulations graisseuses, soit sous forme de gouttelettes brillantes, soit sous forme diffuse donnant alors au protoplasma un aspect trouble et grisâtre.

Un certain nombre de bactéries parmi lesquelles le *bacillus amylobacter*, le *bacille du charbon symptomatique*, etc., se colorent en violet lorsque l'on fait agir sur leur protoplasma une solution aqueuse faible d'iode. Cette coloration est l'indice de la présence de l'amidon soluble ou granulose, car d'amidon vrai il n'en existe pas, la coloration étant diffuse. On a remarqué que cette teinte violette était surtout prononcée dans les instants qui précèdent l'apparition des spores: au moment où la spore va se former, la granulose disparaît au point où la spore va se développer, ce qui permet d'envisager la présence de l'amidon soluble dans les bactéries, comme une réserve nutritive destinée à nourrir la bactérie, pendant la formation de la spore : on sait d'ailleurs que de pareils phénomènes se retrouvent dans les végétaux supérieurs.

Il existe des bactéries, qu'on trouve abondantes dans certaines eaux thermales sulfureuses, qui contiennent de très petits cristaux de soufre, dont la nature est bien mise en relief par leur solubilité dans le sulfure de carbone.

Cette cellule bactérienne est entourée par une membrane, qui se présente au microscope comme une très fine ligne à double contour. Lorsque la bactérie est observée vivante, elle est très difficile à apercevoir, mais si l'on vient à contracter le protoplasma par la chaleur ou la solution alcoolique d'iode, elle apparaît avec la plus grande netteté. Cette membrane est formée de cellulose, et on peut la considérer comme une sécrétion du protoplasma lui-même; elle serait, comme dans toutes les autres cellules végétales, le résultat d'une élaboration spéciale des substances hydro-carbonées (sucres, matières amylacées) par le protoplasma cellulaire. La membrane enveloppante doit à sa constitution cellulosique une certaine rigidité, aussi lorsqu'on fait rétracter le protoplasma par un des agents cités plus haut et spécialement par la chaleur, la membrane ne suit pas celui-ci dans sa rétraction, il en résulte une fragmentation du protoplasma qui devient alors discontinu, chaque petite masse protoplasmique étant séparée de sa voisine par une vacuole irrégulière. Si on vient à colorer une bactérie qui a subi ce traitement, la matière colorante se fixe uniquement dans les points occupés encore

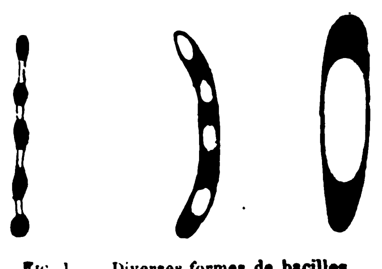


FIG. 1. — Diverses formes de bacilles contenant des espaces clairs.

par le protoplasma, les vacuoles au contraire restant incolores. Il en résulte la formation de ce qu'on a appelé les *espaces clairs*, au sujet desquels bien des erreurs ont été émises : nous retrouverons au courant de ces études les discussions sur ces espaces clairs : elles seront mieux à leur place auprès des bactéries auxquelles elles s'appliquent; mais disons dès maintenant, de façon à fixer ce point, que ces espaces clairs n'existent pas normalement chez les bactéries, ils sont un artifice de préparation, et n'ont aucune valeur morphologique.

Lorsque l'on vient à étudier le pourtour des bactéries, on voit qu'en dehors de la membrane d'enveloppe, mince et transparente, il existe en continuité directe avec elle, une sorte de substance gélatineuse, transparente, qui résiste davantage aux réactifs colorants. Cette sorte de gelée, varie beaucoup en importance suivant les espèces bactériennes ; tantôt, en effet, elle est à peine visible, demandant pour être vue, une observation très attentive, tantôt au contraire elle prend une importance telle, qu'elle peut devenir un caractère spécifique. Chez certaines bactéries, elle est très régulièrement disposée et lorsqu'elle est un peu large, elle prend le nom de *capsule*. On doit toutefois insister sur ce fait, que l'atmosphère gélatineuse existe chez toutes les bactéries sans exception, mais qu'elle n'est facilement visible que lorsqu'elle est très importante. La membrane gélatineuse est probablement, comme la membrane vraie, une sécrétion protoplasmique, car elle est formée d'un hydrate de carbone voisin au point de vue chimique de la cellulose. Nous retrouverons plus loin cette atmosphère gélatineuse, qui joue un rôle assez important dans l'agrégation des bactéries entre elles et la production des zooglées.

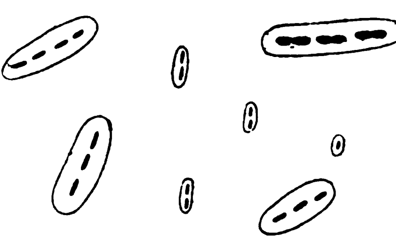


Fig. 2. — Bactéries entourées de capsules.

Du mouvement chez les Bactéries. — Déjà Leuwenhoëck, ainsi que nous l'avons dit plus haut, avait remarqué que certaines bactéries étaient mobiles, d'autres immobiles. L'interprétation qu'il donnait de cette différence dans l'allure extérieure était erronée, puisqu'il croyait que les espèces immobiles n'étaient pas de nature vivante, ou tout au moins qu'elles étaient mortes. Nous sommes aujourd'hui fixés sur ce point qu'il y a des espèces douées de mobilité, et d'autres espèces, au contraire, dont l'immobilité est un caractère spécifique important : par exemple la bactéridie charbonneuse (*bacillus anthracis*) est douée de propriétés végétatives d'une extraordinaire puissance, et cependant, à toutes les périodes de son évolution, elle présente ce caractère important d'être absolument immobile. D'autres, comme le *bacillus subtilis*, apparaissent tantôt mobiles, tantôt immobiles, selon le moment de leur évolution où on les considère.

Avant d'entrer dans l'étude du mouvement chez les bactéries, il importe de se mettre en garde contre une cause d'erreur à laquelle sont sujets surtout les commençants : on sait, que lorsqu'on regarde au microscope avec un très fort grossissement un liquide contenant en suspension de très fines poussières inorganiques, et par conséquent privées absolument de vie, on voit ces petits corpuscules doués d'une sorte d'agitation consistant en un mouvement régulier, ressemblant à un tremblottement, et donnant à un œil non prévenu l'illusion d'un mouvement actif. Ce phénomène est connu sous le nom de *mouvement brownien*. Les causes du mouvement brownien sont peu connues, les trépidations insensibles du sol doivent jouer un très grand rôle dans sa production, mais les agents physiques, la chaleur et l'électricité, par exemple, doivent aussi en être la cause, car le phénomène est toujours exagéré par l'intervention directe de ces agents. Il est très facile de distinguer le mouvement brownien du mouvement propre des bactéries ; en effet, lorsqu'on fait agir sur des bactéries de l'acide osmique, ou un acide minéral fort, ces organismes sont tués, par conséquent ne peuvent plus se mouvoir, on est sûr, par conséquent, qu'après l'action de ces réactifs les mouvements que l'on observera seront des mouvements communiqués. Quand on veut étudier le mouvement des bactéries, il faut encore se mettre en garde contre les mouvements qui sont causés par les courants de diffusion ou l'évaporation du liquide sur les bords de la préparation. Ceci étant dit, voyons maintenant comment se font les mouvements des bactéries.

Le mouvement dont sont douées les bactéries, se réduit en somme à fort peu de chose, étant donnée la simplicité de la structure de ces êtres ; cependant il est facile de s'assurer par l'observation, que chez toutes les espèces, le mouvement n'est pas identique. Chez les unes, en effet, il semble désordonné ; chez d'autres, au contraire, il semble moins aveugle et paraît se faire dans une direction déterminée. Certaines bactéries se meuvent avec lenteur, d'autres au contraire traversent le champ du microscope avec une telle vivacité, qu'elles sont presque impossibles à observer vivantes à cause de la difficulté qu'il y a de les maintenir sous le regard. Chez les bactéries à formes rondes, le déplacement ne se fait pas suivant une direction donnée, le plus souvent elles subissent une série de mouvements oscillatoires déterminant des déplacements fort peu étendus, et si on observe une cul-

ture pure, il est facile de voir les bactéries se heurtant les unes contre les autres.

Les espèces qui ont la forme d'un bâtonnet, c'est-à-dire qui possèdent un axe longitudinal, se meuvent toujours suivant la direction de cet axe; si la bactérie est rigide, la progression est plus lente, elle semble se faire par suite d'une oscillation à droite et à gauche du bâtonnet; si au contraire elle est flexible on voit le petit organisme se mouvoir à la façon d'un serpent ou d'une anguille dans un liquide. Pour les formes en spirale, le mouvement se fait toujours dans le même sens, et ce sens est celui du pas de vis que représente la spirale, c'est-à-dire qu'une spirale en se mouvant, a toujours l'air de se visser dans le liquide, bien entendu par rapport à une des extrémités toujours la même.

Ces mouvements que nous venons d'étudier chez les bactéries, sont un caractère de faible importance; car il existe un certain nombre d'espèces qui sont à la fois mobiles et immobiles suivant la phase de leur évolution à laquelle on les considère. D'autres perdent leur mobilité au moment de la production des spores : enfin il est habituel de voir toutes les bactéries mobiles devenir immobiles lorsqu'elles se rapprochent en zooglées; chose facile à comprendre si l'on se rappelle que la zooglée est formée de bactéries qui se sont toutes soudées les unes aux autres par l'intermédiaire de leur atmosphère gélatineuse.

Ces mouvements des bactéries ont-ils une raison d'être? sont-ce des mouvements aveugles ne répondant à aucun besoin vital? Une observation même superficielle, montre avec la plus entière évidence que ces mouvements ont un but physiologique bien déterminé, et qu'ils se font en vue de

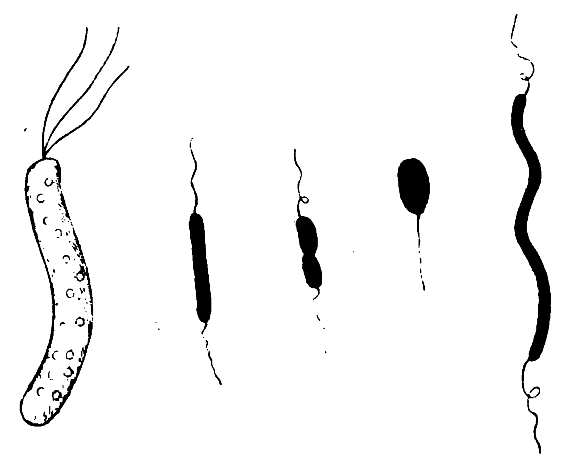


Fig. 3. — Cils vibratiles chez les bactéries.

la satisfaction d'un besoin vital impérieux. Si on observe en effet dans une chambre humide de Ranvier des espèces mobiles, on voit qu'au bout de quelque temps, les bactéries du centre de la préparation sont immobiles, tandis qu'au contraire celles des bords en contact avec l'oxygène s'agitent avec vivacité. Si on opère sur une espèce un peu avide d'oxygène, l'observation montre encore un autre fait non moins intéressant : au début, les bactéries semblaient réparties également dans toute la préparation, mais bientôt l'oxygène dissout dans le liquide de culture, a été consommé, et petit à petit on voit les bactéries déserter le centre de la lame pour gagner les bords; si le hasard de la préparation a fait emprisonner une petite bulle d'air, on voit celle-ci environnée d'une couronne de bactéries, venant y puiser l'oxygène dont elles ont besoin. Nous venons de voir des bactéries se diriger vers l'oxygène, d'autres le fuient au contraire : dans d'autres circonstances c'est un rayon de lumière qui détermine le sens de la progression, mais de toute façon il est facile de voir que ces mouvements se font en vue de l'accomplissement d'un acte physiologique. Nous aurons dit tout ce qui concerne le mouvement des bactéries, si nous ajoutons que ce mouvement ne se fait pas également bien dans tous les milieux où on les place; si le milieu n'est pas très favorable à la nutrition de l'espèce, la souffrance où la gène qu'elle en éprouve, se traduit tout d'abord par une diminution, et même un arrêt dans ses mouvements spontanés.

Par quel procédé les bactéries réussissent-elles ainsi à se déplacer dans les liquides? Beaucoup d'êtres unicellulaires possèdent pour se mouvoir, des filaments très ténus, qu'on décrit sous le nom de *cils vibratiles*. Nombre d'auteurs, admettent l'existence de ces cils chez les bactéries. La présence d'un prolongement chez certaines espèces bactériennes, ne fait pas l'ombre d'un doute; car on a non seulement réussi à les voir, mais Koch a pu les photographier. Leur existence ne peut donc être mise en doute; mais si l'on s'entend assez bien à reconnaître, que certaines bactéries sont munies d'un prolongement filiforme, tant sans faut que le même accord existe, quand il s'agit d'expliquer ses fonctions. Nous croyons, pour notre part, que ces organes ne sont pas des cils vibratiles, qu'ils ne jouissent pas de mouvements actifs et qu'il ne jouent aucun rôle dans la progression des bactéries : en voici les preuves.

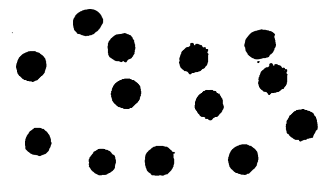


Fig. 4. — Micrococcus isolés.

Si le prolongement ciliaire est un organe de mouvement, il doit être une émanation du protoplasma de la cellule; car, nous ne pouvons guère comprendre un organe mobile, qui ne contiendrait pas de protoplasma. Si donc ce prolongement est

de nature protoplasmique, il possédera toutes les réactions du protoplasma cellulaire; or il n'en est rien, et jusqu'à présent, ces cils vibratiles n'ont jamais pu être colorés par les réactifs qui teignent le protoplasma. D'autre part sa résistance très grande aux agents de destruction, permet de rapprocher le cil vibratile de la membrane d'enveloppe, qui, on le sait, est de nature cellulosique. D'ailleurs, ces prolongements vibratiles, n'ont encore été vus que dans un petit nombre d'espèces mobiles, on ne les a pas vus sur les grandes espèces bactériennes, où ils devraient être cependant plus apparents, et tout fait penser que si ces dernières espèces peuvent avoir des mouvements sans l'aide d'un cil vibratile, la chose doit être aussi simple pour les espèces plus petites. En somme, disons pour résumer cette discussion qui n'est pas dénuée d'intérêt, que la présence d'un cil vibratile est tout à fait inutile pour expliquer la locomotion des bactéries : nous connaissons des organismes bien plus élevés en organisation, tels que les oscillariées, certaines diatomées, qui jouissent de mouvements très étendus, sans qu'on puisse leur distinguer des organes de locomotion ; dans ces cas le mouvement est bien évidemment dû, soit aux contractions du protoplasma, soit aux courants qui s'établissent dans le liquide par suite des échanges nutritifs qui se font entre la cellule et le milieu ambiant. Il est bien évident que pareil fait se reproduit pour les bactéries, et que la contractilité du protoplasma joue le plus grand rôle, peut-être même un rôle exclusif, dans les phénomènes de mobilité de ces êtres.

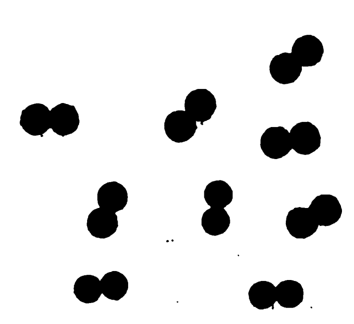


Fig. 5. — Diplococcus.

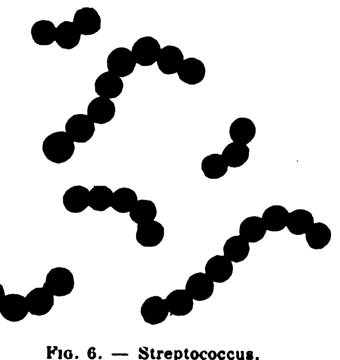


Fig. 6. — Streptococcus.

Mais, il reste à déterminer la nature de ce prolongement, dont l'existence ne peut être mise en doute. Voilà sur ce sujet l'opinion de M. Van Tieghem, qui nous paraît la plus plausible : d'après ce savant naturaliste, au moment de la bipartition d'une bactérie, en vertu de la viscosité de son enveloppe gélatineuse, celle-ci dans la séparation des deux êtres s'étire en filament; l'organisme a alors l'apparence de deux petites masses de protoplasma réunies par un fil, celui-ci se brise en son milieu et on a deux organismes munis du fameux prolongement. Si la bactérie est mobile, le prolongement qui n'est pas rigide se met à osciller de part et d'autre; et en réalité, le cil vibratile, loin d'être la cause du mouvement de la bactérie, ne possède au contraire qu'un mouvement communiqué par celle-ci. D'ailleurs, si l'on vient à continuer patiemment l'observation, on voit que le filament persiste quelque temps, mais finit par disparaître paraissant comme absorbé par la cellule bactérienne elle-même.

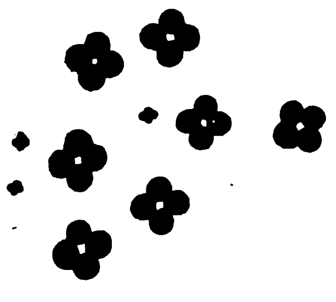


Fig. 7. — Tetragenus.

Types principaux des formes bactériennes. — Leurs divers groupements. — Lorsque l'on a examiné un grand nombre d'espèces bactériennes, on arrive bien vite à se persuader, que les apparences morphologiqnes peuvent se réduire en dernière analyse, à un très petit nombre de formes. On peut dire en somme que toutes les espèces bactériennes peuvent se ramener à trois formes élémentaires; la forme ronde, la forme en bâtonnet et la forme en spirale. De Bary a indiqué d'une façon compréhensive ces trois formes générales en disant, qu'au point de vue schématique, on pouvait toujours comparer les bactéries à trois objets vulgaires, une bille de billard, un crayon et un tire-bouchon; cette comparaison un peu vulgaire, est cependant saisissante de vérité, et parle facilement à l'esprit le moins versé dans les choses de la bactériologie. Etudions en détail, à un point de vue général, chacune de ces grandes classes.

Les formes rondes portent le nom générique de *coccus* ou *micrococcus*, elles sont formées en général d'éléments à peu près parfaitement sphériques, c'est-à-dire égaux dans toutes leurs dimensions. Si chacun de ces éléments est isolé et distinct de ses voisins, on dira que ce sont des micrococcus isolés ou *monococcus;* si les éléments sont unis deux par deux on a le *diplococcus*, appelé aussi point double ou microbe en 8 de chiffre. Si les cellules arrondies sont disposées bout à bout au nombre de plus de deux, l'organisme devient un *streptococcus* ou chapelet; lorsque la disposition se fait par deux diplocoques accolés l'un à l'autre

on a la forme *tetragenus*, composée de quatre éléments disposés en carré. Lorsque les éléments sont au nombre de huit disposés en cube, on peut les considérer comme deux tetrageni accolés et on leur donne le nom de *sarcine*. Les microcoques peuvent s'assembler en zooglées, ils prennent alors

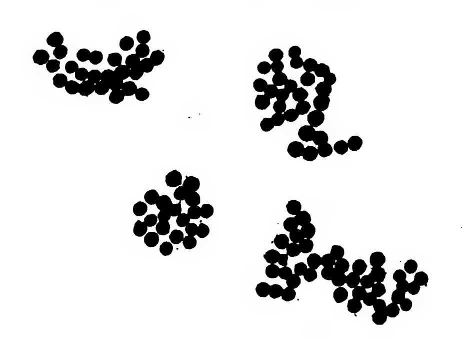


Fig. 8. — Staphylococcus.

l'aspect d'une grappe, d'où le nom de *staphylococcus* qui leur est alors donné.

Lorsque les bactéries ne sont pas égales dans toutes leurs dimensions, et qu'on peut leur distinguer une longueur et une largeur, elles portent le nom de *bacilles*. La plus grande variété peut s'observer dans les dimensions relatives des bacilles; tantôt en effet, la largeur et la longueur sont presque égales, de sorte qu'on peut difficilement les distinguer d'un microcoque, tantôt au contraire l'une des dimensions l'emporte notablement sur l'autre, et l'on peut voir des bacilles qui sont de 30 à 50 fois plus longs que larges. Certaines espèces de bacilles, celui du charbon par exemple, possèdent une curieuse propriété, lorsqu'on les

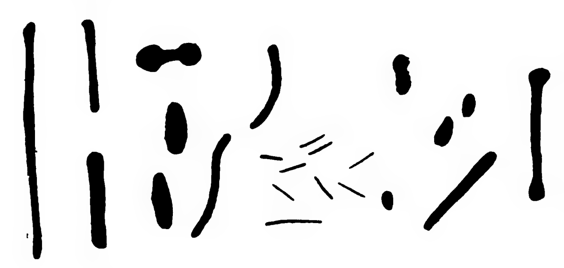


Fig. 9. — Diverses formes de bacilles.

place dans un milieu nutritif approprié : ils s'allongent à l'infini, formant des *filaments* très longs, très ténus; mais lorsque l'on vient à examiner ces filaments avec attention; on remarque que, en somme, une très faible différence les sépare des formes en batonnets, et en réalité un filament n'est composé que d'une quantité innombrable de petits batônnets placés bout à bout.

Les formes en spirale sont de beaucoup les moins nombreuses, toutes sont mobiles. On peut en distinguer deux variétés; *les spirilles* qui sont le type du tire-bouchon de de Bary, ce sont des

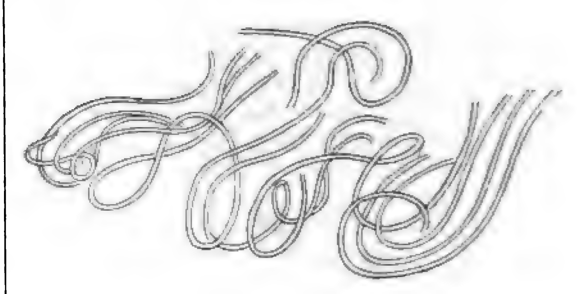


Fig. 10. — Filaments.

organismes en forme d'hélice, dont le nombre des spires est fort restreint, 3 ou 4 au maximum. Lorsque pour les besoins de leur reproduction les spirilles viennent à se fragmenter, le résultat de cette division est une série de petits croissants qui constituent les *bacilles en virgule*. Les *spirochætes* sont des organismes en spirale, beaucoup plus longs et beaucoup plus déliés que les spirilles; quelques-uns ont jusqu'à vingt et trente tours de spire; ce sont d'ailleurs des organismes qui ne sont rencontrés que dans quelques cas particuliers.

Voilà à quelles formes principales on peut réduire toutes les bactéries. Ces formes sont-elles immuables? peuvent-elles se transformer les unes dans les autres? grave question qui touche aux doctrines philosophiques les plus élevées et les plus délicates. Nous avons dit plus haut qu'on ne devait pas faire très grand cas des notions purement morphologiques, mais cependant l'unité des espèces n'est pas incompatible avec de grandes variations dans la forme extérieure, et cette transformation n'est pas synonyme de transformisme. C'est là d'ailleurs une question que nous aurons à discuter amplement dans une étude ultérieure et nous devrons exposer le pour et le contre dans la discussion de l'unité spécifique dans les bactéries.

Reproduction des bactéries. — Lorsque les bactéries sont placées dans un milieu favorable à leur existence, elles se reproduisent. Cette reproduction des bactéries présente une importance considérable, eu égard surtout à la rapidité avec laquelle elle se fait et la prodigieuse fécondité de ces êtres. Cöhn a eu la patience de chercher à se rendre compte de la rapidité de la reproduction bactérienne, et il est arrivé dans ses observations, à établir des chiffres qui déconcertent véritablement l'imagination. Il a pu observer une bactérie, dont chaque bâtonnet mettait deux heures

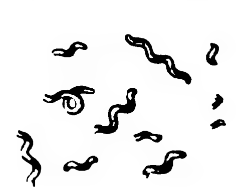


Fig. 11. — Spirilles.

à se sectionner: ce chiffre n'a rien d'extraordinaire, et cependant, on peut se livrer au curieux calcul suivant. Les descendants d'un seul individu se re-

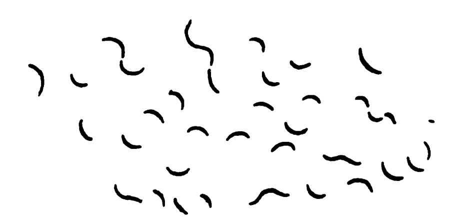


Fig. 12. — Bacilles en virgule.

produisant avec la rapidité que nous avons dite, seraient au bout de 3 jours au nombre de 4772 milliards. Cette bactérie, ayant à peu près en largeur un millième de millimètre, deux en longueur, et sa densité étant à peu près celle de l'eau, sa progéniture pèserait au bout de 3 jours 7500 tonnes. On voit par ces chiffres, qui sont véritablement extraordinaires, quelle peut être la puissance d'action de ces êtres malgré leur extrême petitesse, puisqu'un seul individu peut arriver en un temps si court à avoir une pareille descendance. Bien heureusement, une foule de circonstances travaillent à leur destruction et rétablissent l'équilibre, qui serait bientôt menacé, si rien ne venait entraver cette effroyable reproduction.

Fig. 14. — Bourgeonnement d'un micrococcus.

Fig. 15. — Phases diverses de la division d'un bacille en voie de reproduction

Lorsque maintenant, on cherche à pénétrer le mécanisme intime de la reproduction des bactéries, on voit que ce mécanisme est bien différent, suivant les conditions vitales dans lesquelles sont placés les micro-organismes. Lorsque le milieu dans lequel sont placées les bactéries est favorable à leur développement, lorsque ces petits êtres peuvent puiser autour d'eux les éléments nécessaires à leur prodigieuse activité, la reproduction se fait dans les conditions énumérées plus haut, c'est-à-dire par une active multiplication; si, au contraire, par suite de l'appauvrissement du milieu vital, l'organisme ne trouve plus rien à assimiler, on voit apparaître le phénomène de la sporulation, qui est beaucoup plutôt un procédé de conservation que de multiplication; en effet, comme nous le verrons, le phénomène de l'apparition des spores n'augmente pas le nombre des individus d'une espèce; il se contente de donner à chaque

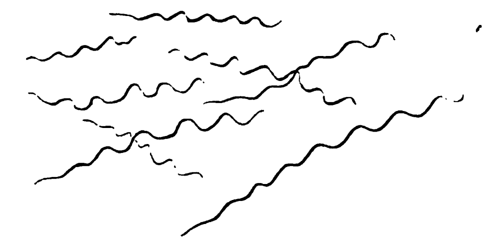


Fig. 13. — Spirochœtes.

individu une forme de résistance, faite spécialement en vue de la conservation de l'espèce.

La multiplication des bactéries est d'ailleurs bien différente suivant chacune des formes que nous avons envisagées; la reproduction par spores, d'autre part, n'est connue que chez un certain nombre d'espèces; chez d'autres cette sporulation n'a jamais été constatée *de visu*, mais on l'admet par analogie, et parce que c'est le seul moyen de rendre compréhensibles certains phénomènes qui sans cela seraient inexplicables.

En ce qui concerne les bactéries à forme ronde, la multiplication se fait ordinairement par gemmiparité ou bourgeonnement, et le phénomène se présente de la façon suivante. Supposons que nous puissions placer sous nos yeux un micrococcus : en gardant celui-ci sous le microscope on peut arriver à observer les phénomènes suivants. Le micrococcus étant placé dans un milieu nutritif, et dans les conditions voulues de température, on voit bientôt sur l'un des points de sa circonférence faire issue un petit bourgeon. Ce petit bourgeon va en augmentant sans cesse, jusqu'à ce que la cellule fille ait atteint le volume de la cellule mère.

A ce moment il pourra arriver plusieurs choses : si on a affaire à une espèce vivant par cellules isolées, on verra petit à petit le sillon de séparation des deux sphères se creuser davantage et aboutir à la formation de deux coccus simples; si c'est au

contraire un organisme qui vit en diplocoques, les deux cellules resteront accolées, mais aussitôt, chacune d'elles se mettra de nouveau à bourgeonner pour son propre compte; lorsque les quatre anneaux de la petite chaîne seront semblables, la scission s'opérera entre les deux cellules primitives, et l'on aura ainsi deux diplocoques. Enfin, si on a affaire à des organismes en véritable chaînette, les phénomènes que nous venons de décrire se passeront identiquement de la même façon, avec cette différence, que toutes les cellules filles, après s'être formées, resteront attachées à la cellule mère pour faire une chaînette. On a prétendu que les micrococcus pouvaient avoir une reproduction analogue à celle de certains bacilles que nous décrirons plus loin, à savoir la division transversale; cette manière de voir repose sur une erreur d'observation, et il est bien évident que dans ces cas on a eu affaire à de très courts bacilles qui par leurs dimensions restreintes ont pu en imposer pour des microcoques.

C'est surtout chez les bacilles, qu'il est facile d'observer la reproduction par scission transversale; le phénomène se passe de la manière suivante : la bactérie étant placée dans un milieu favorable à son existence, on la voit s'allonger suivant le sens de son grand axe, puis quand cet allongement est tel que la bactérie a doublé de longueur, on voit apparaître dans son milieu une petite ligne transversale tout d'abord à peine visible, réfringente; cette petite ligne va en augmentant de largeur, en même temps que l'on voit en ce point le calibre de la bactérie diminuer, si bien qu'au bout de quelque temps il ne reste plus que deux bacilles réunis par une fine ligne. A une phase enfin plus avancée, ce fil qui unissait les deux bactéries se rompt, et on a ainsi deux bâtonnets semblables au bacille primitif, qui vont se mettre immédiatement à se diviser pour leur propre compte.

De la formation des spores. — Lorsque les bactéries se trouvent dans un milieu confiné, il est facile de comprendre, que les phénomènes de multiplication que nous avons étudiés dans les lignes précédentes, ne peuvent pas se continuer indéfiniment : en effet, la multiplication incessante des cellules bactériennes, amène un appauvrissement de plus en plus rapide du milieu dans lequel se fait leur évolution. Il est de la dernière évidence, qu'au bout de quelque temps, toute substance nutritive aura disparu de la culture. Que va-t-il en advenir pour les bactéries? L'alternative est fort simple, ou bien elles vont mourir, ou bien elles vont évoluer différemment, prenant une forme spéciale de résistance, sorte de sommeil, qui durera tant que de nouvelles substances nutritives ne seront pas mises à leur portée. C'est cette dernière hypothèse qui est réalisée en pratique et qui constitue le phénomène de la *sporulation.*

Ces quelques considérations, nous permettent de jeter un coup d'œil général sur la raison d'être des spores : il est facile de concevoir, que ce n'est pas là à proprement parler un phénomène vital et physiologique en quelque sorte, puisque ce phénomène n'est pas nécessaire et fatal, et qu'il ne se produirait pas, si par suite des circonstances, les substances nutritives pouvaient se renouveler. C'est donc, en quelque sorte, un accident dans la vie des bactéries, accident tutélaire, puisque grâce à lui la perpétuité des espèces est assurée. En résumé, ce n'est pas une phase de l'évolution bactérienne, c'est la lutte de l'espèce contre la mort : la bactérie adulte ne pouvant résister à toutes les causes de destruction, concentre toute son activité sur la production d'un petit corpuscule, dont le degré de résistance est tel, qu'on peut dire que la résistance vitale d'aucun être vivant ne peut lui être comparée. Ce petit corpuscule n'est autre que la spore.

Voyons maintenant, quel est le mécanisme intime de la production de cette spore, autrement dit suivons pas à pas le développement de cette sorte de *graine,* pour en apprécier l'évolution et la valeur morphologique. Pasteur le premier a signalé la production de ces spores, auxquelles il avait donné le nom si suggestif de *corpuscules-germes.*

L'étude de la sporulation peut se faire facilement chez les bacilles, et principalement chez certaines espèces telles que le *bacillus anthracis,* le *bacillus subtilis,* etc... Dans ces espèces, en effet, qui sont assez volumineuses, le phénomène se produit assez rapidement pour se faire, en quelque sorte, sous l'œil de l'observateur. Si on place sous le microscope une chambre humide de Ranvier, ensemencée avec l'un quelconque de ces microorganismes, on voit tout d'abord, la multiplication des bâtonnets se faire avec une rapidité considérable, soit sous forme filamenteuse, soit sous forme bacillaire, suivant les cas. La température étant de 25 à 30 degrés centigrades, on voit au bout de quelques heures à peine, cette multiplication active s'arrêter brusquement; pendant quelques heures la culture semble inerte ; à ce moment les substances nutritives sont épuisées, ainsi que nous l'avons dit plus haut; l'existence normale de la bactérie cesse. C'est alors que nous allons voir apparaître le phénomène de la production des spores; et il importe de faire remarquer dès l'abord, que les bactéries vont former cette spore, non pas en empruntant au milieu environnant des substances plastiques, puisque ce milieu est épuisé, mais en métamorphosant leur propre substance, ce qui nous permet de dire ici que la spore n'est en somme qu'une sorte de *condensation* du protoplasma.

Lorsque le moment que nous venons de préciser

avec soin est arrivé, lorsque toute multiplication a cessé depuis quelque temps, on voit apparaître dans le bâtonnet un point brillant, excessivement petit; ce point brillant occupe une place variable dans l'intérieur du bacille, et, suivant les espèces, on le trouve soit à une extrémité du bâtonnet, soit au contraire en son milieu, mais il occupe toujours la même situation dans la même espèce. Très rapidement ce point brillant augmente de volume; bientôt il prend une forme, celle d'un petit grain ovoïde, il va en augmentant de plus en plus, et bientôt, il semble trop gros pour la bactérie qui le contient; il la déforme en même temps qu'il semble soustraire tout le protoplasma de la cellule pour s'en nourrir. A ce moment, la bactérie n'a plus aucune ressemblance avec ce qu'elle était à l'état normal, elle prend les formes les plus variées; il semble que son diamètre transversal s'est agrandi dans des proportions considérables, tandis qu'au contraire son diamètre longitudinal s'est notablement amoindri. La déformation est surtout curieuse, quand la spore siège à l'extrémité : la bactérie apparaît alors sous forme d'une raquette, présentant une partie très élargie correspondant à la spore, et portant une sorte de manche grêle résidu du bâtonnet, c'est la forme en massue, en bouteille suivant les espèces et que l'on a pu englober sous le nom général de *bactéries à tête*. Certains auteurs, peu versés dans l'histoire naturelle de ces organismes, ont cru voir dans ces formes des caractères spécifiques à certaines bactéries; cette erreur est la conséquence d'une observation insuffisante, et on devra se rappeler que chaque fois qu'on verra apparaître ces formes *à tête*, c'est habituellement le prélude de la formation des spores.

Fig. 16. — Aspects successifs par lesquels passe un bacille en voie de sporulation.

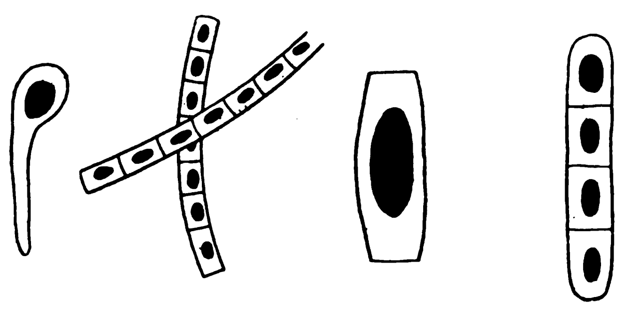


Fig. 17. — Dispositions diverses des spores dans les bacilles.

Mais, continuons l'étude du phénomène. Petit à petit, les portions de protoplasma qui restaient encore appendues à la spore disparaissent, celle-ci s'isole tout à fait et la vie semble alors s'arrêter complètement. Les spores, sous forme d'une poussière à grains plus ou moins réguliers, gagne le fond du vase, et la culture va rester indéfiniment dans cet état; si bien qu'on peut conserver pendant des années, ainsi que l'a fait Pasteur, ces cultures sans qu'aucun changement appréciable puisse y être signalé. Mais, cette mort n'est qu'apparente, et nous étudierons plus loin les phénomènes qui se produisent, lorsque cette poussière, en apparence inanimée, vient à être placée dans un milieu nutritif.

Telle est, dans ses grandes lignes, la description du phénomène de la sporulation. Ajoutons quelques remarques. Un point capital sur lequel on n'insiste pas assez en général est le suivant : un bâtonnet ne produit jamais qu'une seule spore, et dans les organismes filamenteux, il en est de même pour chaque article du filament. Il résulte de là qu'on ne peut considérer, à proprement parler, le phénomène de la sporulation comme un procédé de multiplication des bactéries, mais qu'on doit le regarder comme un procédé de *conservation*. Il ressort, en effet, de ce que nous venons de dire, que la sporulation par elle-même, ne peut augmenter le nombre des individus d'une espèce.

La *spore*, est un petit corps généralement ovalaire, formé d'une coque très résistante, et d'un contenu. La coque est faite d'une sorte de substance chitineuse épaisse, très résistante, qui se laisse difficilement attaquer par les réactifs, de sorte qu'à l'inverse des bactéries les spores se colorent avec une très grande difficulté. Le contenu de la spore ressemble singulièrement au contenu de toutes les graines; c'est un peu de protoplasma, accompagné de substances hydrocarbonées, principalement des graisses qui sont destinées à la formation du jeune bâtonnet, avant que celui-ci ait acquis une existence autonome.

Lorsque ces spores sont de nouveau placées dans une substance nutritive, elles vont germer, et de même que, suivant les espèces, nous avons vu les spores se produire d'une façon différente, de

même, nous allons voir la germination se faire aussi suivant un mode spécial à chaque organisme.

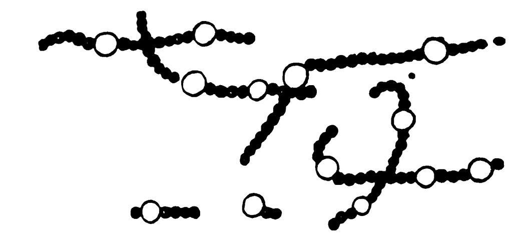
Le premier phénomène c'est la déhiscence de la spore : sous l'influence de l'évolution vitale la coque se fend. Cette fente se fait d'une façon spéciale à chaque bacille : c'est ainsi que dans le *bacillus subtilis* la spore se fend transversalement, dans le *bacillus butyricus* la spore se fend longitudinalement, dans le *bacillus anthracis* il y a une sorte d'éclatement dans différents sens. Une fois ces fentes produites, on voit émerger une sorte de bourgeon informe, embryon du futur bâtonnet. Ce bourgeon s'allonge, grandit, prend forme petit à petit; en même temps, on assiste à la disparition progressive des fragments de la spore, si bien qu'au moment où le bâtonnet est arrivé à l'état adulte, c'est à peine s'il reste quelques traces de la membrane d'enveloppe. Aussitôt que le bâtonnet a atteint sa forme définitive, il se met immédiatement à se diviser : nous avons ainsi parcouru tout le cycle de l'évolution d'une bactérie.

Fig. 18. — Figure demi-schématique, montrant les divers modes de déhiscence des spores en voie de germination.

Dans les phénomènes que nous venons d'étudier, la spore apparaissait toujours dans l'intérieur d'un bâtonnet, ce qui a fait décerner à ces bactéries le nom de bactéries *endosporées*. Il nous reste à étudier maintenant, une autre forme de production de spores, dans laquelle nous allons trouver beaucoup moins de lumière et de précision : dans la fructification des bactéries dites *arthrosporées*, beaucoup d'obscurité règne encore, et pour beaucoup d'espèces, on ignore absolument ce qui se passe. Nous allons en peu de mots, exposer les choses connues, sans nous laisser aller à émettre des hypothèses plus ou moins vraisemblables.

Lorsqu'on examine, comme nous l'avons fait tout à l'heure pour les bacilles, les cultures pures d'un *micrococcus* quelconque, on assiste d'abord au bourgeonnement et à la multiplication de ces organismes; une fois la réserve nutritive épuisée, plusieurs phénomènes peuvent être observés. Dans la plupart des espèces, on voit alors la multiplication s'arrêter, puis plus rien; les *micrococcus* tombent au fond de la culture sous forme d'une petite poussière, chaque cellule se ratatine et se déforme légèrement. Rien ne peut être observé, qui ressemble au phénomène de la sporulation étudié plus haut : cependant, si l'on a soin de laisser cette poussière de *micrococcus* en contact avec l'humidité, pendant longtemps encore elle pourra être réinoculée. Que s'est-il passé? on l'ignore. Il est cependant permis de croire, que sinon toutes les cellules, au moins une partie d'entre elles, a pu *condenser son protoplasma*, en lui donnant une *forme de résistance*, en tout point comparable à de véritables spores.

Dans d'autres cas, on voit apparaître un phénomène beaucoup plus facile à expliquer, c'est évidemment la formation de vraies arthrospores. Dans cette seconde catégorie, de beaucoup la moins nombreuse, puisqu'on n'observe guère ce phénomène que dans les organismes en chaînette, l'évolution se rapproche de ce que l'on observe dans une algue inférieure, bien étudiée par M. Van Tieghem, le *leuconostoc mesenteroides*. Si on observe une chaînette composée de quinze ou vingt articles, on voit, au moment de l'épuisement de la culture, deux ou trois de ces articles acquérir un volume plus considérable que les autres, et tandis que ces derniers semblent disparaître peu à peu, seuls les gros anneaux de la chaîne persistent.


Fig. 19. — Arthrospores-sporulation chez les microcoques. (Nostoc.)

Ce sont eux, qui seront chargés de la conservation de l'espèce, et germeront à nouveau dans un autre milieu nutritif. Ce sont là des arthrospores qui jouent bien le rôle de *forme de résistance*, et peuvent bien être considérées comme de vérita-

bles spores. Nous savons d'ailleurs peu de chose sur les phénomènes qui accompagnent la germination de ces arthrospores.

La reproduction des spirilles se fait toujours par division transversale; et dans ces formes, on ne connaît jusqu'ici aucun phénomène qui puisse être comparé à la sporulation.

D[r] H. DUBIEF.

COUP D'ŒIL HISTORIQUE
SUR
LES IDÉES DOMINANTES EN ZOOLOGIE
DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'EN 1889

Fidèle au programme que se sont tracé les collaborateurs de la publication *les Sciences biologiques en* 1889, j'ai l'intention d'esquisser à grands traits la route suivie par les principaux naturalistes depuis l'antiquité jusqu'à nos jours[1].

Mais comme pour donner, même succinctement, une idée exacte des immenses progrès accomplis en Zoologie il faudrait des volumes et encore des volumes, je n'aborderai la question que par un seul côté, celui des *conceptions dominantes,* côté qui du reste me semble suffire à mieux indiquer que tout autre la marche de l'esprit humain dans ce domaine. Nul ne peut nier en effet que les découvertes réalisées, que les notions définitivement acquises, que les études sérieuses ne soient dues en partie aux discussions soulevées dans le puplic savant, à toutes les époques, par les opinions des chefs d'école ou des premiers représentants de chaque science.

Le véritable fondateur de la Zoologie, Aristote (IV[e] siècle avant Jésus-Christ), laisse percer dans les dix livres qui nous sont parvenus une idée du monde absolument évidente pour lui, car elle est appuyée sur un grand nombre d'expériences positives; il suppose aux lois de la nature une fin rationnelle et de cette supposition dérive l'idée féconde de diviser les animaux en groupes naturels, en un mot il crée la méthode téléologique ou doctrine des causes finales vers lesquelles convergent tous les phénomènes d'histoire naturelle.

L'homme devient immédiatement le centre de toute la création.

Dès lors que ses écrits traitent de « la génération des animaux », de « l'histoire des animaux » ou plus souvent encore des « parties des animaux », il fera bien une véritable biologie du règne animal mais il se trompera sur les rapports existant entre les êtres eux-mêmes, puisque toujours il les comparera au dernier échelon de la série, dernier échelon qu'il ne connaît qu'extérieurement, car de son temps on n'avait pas encore osé disséquer des cadavres humains.

Il induira en erreur ses contemporains. Ainsi font certains botanistes qui affirment que les végétaux n'ont pour fin que d'absorber l'acide carbonique expiré par les animaux ou que de nourrir les herbivores qui à leur tour seront un aliment intelligemment préparé pour les carnivores, et enfin l'homme.

En vain ses travaux porteront-ils sur les points les plus divers, fonctions, anatomie, organisation, mœurs, instincts; en vain nous laissera-t-il à admirer un esprit d'observation remarquable, son œuvre restera la meilleure des ébauches, mais ce ne sera qu'une ébauche. Loin de moi la pensée d'enlever une parcelle de mérite à l'un des plus vastes génies de l'antiquité, mais je tiens à établir au début de la modeste étude philosophique que j'entreprends, la véracité de ma constatation, je veux dire combien est grande l'influence de l'idée première, fondamentale, de chaque zoologue marquant sur les systèmes qu'il établira. A partir d'Aristote tous ceux qui ont érigé le dogme élémentaire des causes finales en un axiome ont mal conçu le principe des conditions d'existence et ont faussement interprété les découvertes que l'analyse anatomique ou l'observation leur a permis de faire. La classification de ce premier maître n'est pas régulière; bien que la reconnaissance de son illustre élève Alexandre le Grand lui est permis de rassembler des matériaux considérables, ses groupes n'ont pas de valeur hiérarchique déterminée. « Il parle constamment, fait remarquer Agassiz, de groupes plus ou moins étendus en les désignant par la même appellation. » Évidemment il les considère comme des divisions naturelles, mais nulle part il n'exprime la conviction que ces groupes soient susceptibles d'un arrangement méthodique de nature à exprimer les affinités réelles de

1. Toutefois je n'accorderai que quelques lignes à l'antiquité et au moyen âge, CUVIER, VICTOR CARUS et F.-A. POUCHET, ayant traité avec les plus grands détails, même au point de vue philosophique, ces deux périodes de l'histoire de la zoologie.

ces animaux. Évidemment il est dominé par la téléologie.

Après cet essai tenté pour concevoir et classer les animaux, l'antiquité ne nous offre plus qu'un seul nom important, Pline l'Ancien, dont l'histoire naturelle, en trente sept livres, traite de tout, même d'astronomie. Chez cet auteur fécond, point de *raisonnement dominant*, il se contente de compiler, de puiser abondamment dans Aristote, Théophraste et Dioscoride, qu'il traduit souvent mal, ou de débiter maintes fables, aussi ne constituera-t-il pas, comme son devancier, une école et n'indiquera-t-il pas aux chercheurs qui le liront un système à méditer. A la place des huit groupes naturels du maître, connus de tous, et qui dénotaient un grand esprit en même temps qu'un génie de remarque, Pline se contente de ranger les animaux par une classification enfantine d'après l'habitat : êtres terrestres, aquatiques et aériens.

Jusqu'à Gesner, le Pline de l'Allemagne (1516 après Jésus-Christ), cette trop simple division prédominera et arrêtera le progrès,

Gesner émet l'idée qu'il y a souvent analogie entre les animaux qui paraissent d'une espèce différente, et cette conception exacte l'entraîne lui et ses disciples vers la bonne voie de l'observation et des recherches originales. La zoologie renaît du long oubli du moyen âge.

Gesner dissèque des poissons des lacs et des rivières de la Suisse, des reptiles, des oiseaux, des mammifères, et, ne voulant pas compromettre la justesse de ses vues sur les analogies par une classification prématurée, il se contente de distribuer ses ouvrages selon l'ordre alphabétique des genres.

L'impulsion donnée se poursuit jusqu'au siècle suivant, où Harvey décrit la circulation du sang, la plus importante découverte qui ait jamais été faite en médecine, Swammerdam établit l'anatomie des insectes et des mollusques, dépeint les métamorphoses des Batraciens; Leeuwenhoek et Malpighi examinent tissus ou infusoires avec le microscope récemment imaginé; Hamm figure pour la première fois les spermatozoïdes, préparant ainsi la voie à l'Italien Redi, à qui la science est redevable d'une idée dominante, si dominante que, reprise et justifiée par Pasteur, pour les infiniment petits, elle s'impose aujourd'hui et voue aux recherches biologiques toute une légion de naturalistes.

Redi, dans un livre in-4° publié à Florence en 1668 sous le titre : « Esperienze intorno alla generazione degli insetti » ou en latin : « Experimenta circa generationem insectorum, « combat la génération spontanée des animaux au sein des matières en putréfaction, démontre que les vers ne se développent sur la viande qu'après que les mouches sont venues y déposer leurs œufs et que, comme l'avait dit Harvey, « omne vivum ex ovo ».

Combien son observation ou, mieux, son expérience guidera de penseurs tout en nous éloignant du but ardemment désiré : l'explication scientifique de la naissance des organismes ! Mais la période des polémiques n'est pas encore ouverte, la maxime célèbre du « tout par l'œuf » est acceptée après Redi et les naturalistes du XVIIIe siècle se croyant fixés sur l'explication physico-chimique de l'apparition de la vie, renseignés par les descriptions anatomiques des devanciers que je viens de nommer, surtout par celles de Swammerdam, qui était d'une habileté consommée, portent principalement leur attention sur les mœurs des animaux.

Réaumur expose les métamorphoses des insectes, étudie en particulier les abeilles avec une patience admirable, tandis que Bonnet, répétant les expériences de Trembley qui découvrit en 1741 la singulière propriété qu'a le polype d'eau douce de régénérer les parties qu'on lui a coupées, constate chez beaucoup d'autres organismes cette merveilleuse singularité. Dans sa *Contemplation de la nature*, livre d'une grande richesse de détails, Bonnet développe le fameux principe de Leibnitz que la nature ne fait point de saut, que les corps forment une échelle non interrompue depuis les plus simples jusqu'aux plus composés, et, se distingue par son hypothèse célèbre de l'emboîtement des germes.

Il explique que toutes les parties des corps organisés ne sont pas en petit dans le germe, précisément comme elles paraissent en grand dans l'adulte, mais qu'il y a dans ce germe certaines particules qui ont été préorganisées de manière que telle ou telle partie pût résulter de leur développement. Enfin je rappellerai que c'est Bonnet qui découvrit que les pucerons sont féconds pendant plusieurs générations sans accouplement, que c'est lui aussi qui reconnut que les stigmates des insectes sont les orifices de leurs organes respiratoires. La bonne méthode expérimentale de ce siècle fit tant avancer la science, accumula une telle quantité de matériaux en même temps que l'exploration de pays lointains procura tant de types nouveaux, que la zoologie fut menacée d'une confusion inextricable faute d'un ensemble rationnel; quand fort heureusement naquit le réformateur, le classificateur par excellence, l'inventeur de la méthode naturelle le grand Linné. Nous allons voir apparaître les idées d'espèce, de genre, d'ordre et de classe.

Henry LABONNE.

(*A suivre.*)

CONSIDÉRATIONS

SUR

L'HYGIÈNE INFANTILE ANCIENNE ET MODERNE

Si nous feuilletons les différentes pages de l'histoire des peuples, nous voyons que les petits détails de leur vie, c'est-à-dire de leur costume, de leur nourriture, de leur habitation, sont en rapport avec la nature du pays où ils vivent, avec son climat, ses ressources.

Les peuples pasteurs n'auront pour tout gîte qu'une légère tente que l'on plante le soir et que l'on replie le matin; ils se nourriront du produit de leurs troupeaux et des fruits qu'ils trouveront sur leur passage. Leurs vêtements seront grossiers, mais résistants et confortables.

Les peuples agriculteurs au contraire se bâtiront des demeures plus solides, pouvant mieux les défendre contre les intempéries des saisons, ils se nourriront avec une certaine recherche et auront une mise plus soignée.

On peut encore remarquer que les changements d'habitude chez un peuple coïncideront avec une modification profonde du caractère de la nation.

Ne voyons-nous pas le Romain à l'époque où, victorieux, il gagne bataille sur bataille, se contenter du nécessaire et dédaigner la bonne chère et le bien-être, tandis qu'au contraire, à l'époque de la décadence, il habite les palais les plus somptueux et pousse le luxe de la table et du vêtement à son plus haut point?

Ce que nous disons ici s'applique avec plus de justesse encore à ce qui concerne l'enfant. La partie de l'hygiène infantile qui a trait à la manière dont on emmaillotte, couche et élève le nouveau-né, porte toujours la trace du pays où il naît, des caractères du peuple chez lequel il vit.

La courte étude de pediatrie que nous allons faire nous permettra donc de voir en même temps comment la civilisation a peu à peu transformé certains peuples, tandis que d'autres sont restés comme immobilisés, et comment les hommes se sont ingéniés de tous temps pour concilier, avec les habitudes de leur vie, la présence d'un enfant, qui exige qu'on ne le quitte pas, et qu'on l'élève avec certaines précautions. A peine l'enfant, sorti du sein de sa mère, a-t-il poussé son premier cri, on se presse autour de lui : après l'avoir débarrassé d'abord du sang et de l'enduit épais qui couvre son corps, on l'emmaillotte, puis on le place avec précaution dans le lit de sa mère ou dans un berceau et l'enfant s'endort. Il semble fatigué par le premier effort qu'il a fait pour arriver dans ce monde.

Au bout de deux à trois heures l'enfant se réveille : c'est alors qu'on commence à lui présenter le sein ou à lui donner quelques boissons.

Nous suivrons dans cette étude l'ordre même des faits et nous examinerons successivement l'habillement de l'enfant, son couchage et enfin la manière dont on l'allaite. A travers tous les renseignements incomplets que nous fournissent les textes nous laisserons de parti pris l'ordre géographique qui ne conviendrait qu'à une plus grande abondance de documents, pour choisir l'ordre scientifique et médical. Nous étudierons les différents systèmes de maillots, de berceaux ou de biberons suivant qu'ils s'éloignent du type le plus grossier et le plus nuisible au développement du jeune être, pour se rapprocher du mode le plus conforme à l'hygiène.

I

Les premiers hommes qui assistaient tous les jours à la naissance des petits des animaux, auraient dû, à l'exemple de ces derniers, laisser le nouveau-né libre et indépendant de ses mouvements. Il ne paraît pas en avoir été ainsi. Aussi loin, en effet, que nous remontions par la tradition ou par ce que les premiers monuments nous ont laissé de l'histoire d'autrefois, nous voyons le nouveau-né, non point seulement garanti contre les intempéries du monde extérieur, mais entortillé dans des vêtements qui l'immobilisent, presque, garrotté.

Les idées fausses ont dû, dès le début du monde, régler les détails de la naissance de l'enfant, et toutes ces mesures rigoureuses prises contre ce petit corps si fragile et si délicat, ont dû avoir pour cause ce fait que l'enfant dans les premiers jours qui suivent sa naissance, a une tendance bien marquée à reprendre la position qu'il occupait, depuis neuf mois, dans le sein de sa mère.

Nos pères pensaient que faute de maintenir solidement les jambes dans l'extension par des liens serrés, et les bras allongés le long du corps, l'enfant deviendrait contrefait.

L'emmaillottage avec bandes, que l'on rencontre encore dans beaucoup de pays, existait donc de toute antiquité.

Les Égyptiens faisaient cependant exception. Chez eux comme chez les Éthiopiens, l'enfant était libre et nu : il ne ressemblait donc point à une momie. Si nous examinons au Louvre le bronze qui représente Isis allaitant Herus, nous voyons que ce dernier est absolument sans vêtements.

Dans un autre dessin du Louvre, entre deux parents assis est l'enfant : il contraste par sa petite taille avec la haute stature des parents. Comme dans l'exemple précédent, il est absolument nu. Il fait le geste par lequel les artistes égyptiens indiquent la première enfance, c'est-à-dire porte le doigt à sa bouche : une longue mèche, autre attribut du nouveau-né, pend sur son oreille droite.

De même que chez les Égyptiens, à Sparte, l'enfant était nu. Cette coutume était conforme au caractère du peuple et à la rudesse avec laquelle il soumettait le corps aux épreuves. Dès que l'enfant était venu au monde on le plongeait dans de l'eau glacée ou on le lavait avec du vin, puis on le plaçait sur un bouclier à côté d'une lance. On lui disait : « Ceci ou cela », c'est-à-dire victoire par la lance ou mort. On le laissait ensuite tout nu s'élever librement.

Fig. 1.
Enfant romain.

Th. Bartholin, dans un ouvrage du xvi[e] siècle, *Expositio veteris in puerperio ritus* nous dit la même chose.

« Spartanorum autem infantes in lucem editi fasciis non illigabantur sed soluti et nudi ferebantur : arte tamen quadam membra eorum ad concinnitatem et decus conformabantur[1]. »

Bartholin croit à la nécessité de pratiques spéciales pour redresser les membres et leur donner une bonne forme ; seule la liberté des mouvements est pour lui dans l'impossibilité de le faire.

Sparte faisait exception parmi les Hellènes ; le reste des Grecs avait un système plus compliqué et cependant moins favorable au développement physique. L'emmaillottement se faisait à l'aide de langes (σπαργανα). Comme ils avaient horreur des têtes pointues, suivant le conseil de Soranus d'Éphèse, ils cherchaient par des massages ou des pressions à les arrondir quand elles ne se présentaient pas conformes au type idéal de beauté qu'ils s'étaient faits.

Ce n'est pas des Spartiates, mais du reste des Grecs, que les Romains se rapprochaient dans les soins des enfants.

De suite après sa naissance l'enfant était purifié par un bain des souillures que portait son corps, puis on l'enveloppait dans un linge de lin, ce qui, disent les auteurs, était un costume sacré puisque les vêtements de lin étaient réservés pour les prêtres. Dans beaucoup de familles le lin était remplacé par de la laine ou un tissu plus commun. Après que l'enfant avait été enveloppé dans ce premier vêtement, on l'entourait depuis le haut du corps jusqu'aux pieds de bandelettes nommées *fasciæ*. On les serrait étroitement. Après quelques mois les parents laissaient libres les bras conservant les bandelettes pour le bas du corps. Enfin un peu plus tard les jambes à leur tour étaient délivrées (fig. 3). Ainsi qu'on peut le voir dans les figures 1, 2, 3, qui représentent des nouveaux-nés d'après des dessins romains, la tête est couverte soit par une sorte de capuchon soit par un pli du premier vêtement, ou bien encore on la laisse nue. Comme les Grecs, les Romains torturaient parfois la tête de leurs enfants pour arriver à l'arrondir.



Fig. 2. — Enfant romain.

Si des peuples anciens nous passons aux peuples modernes, nous trouvons le même type de maillot à fort peu de chose près.

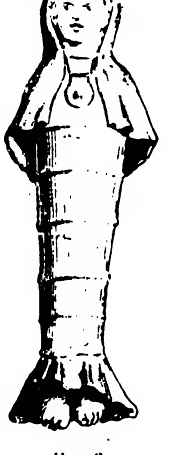


Fig. 3.
Enfant romain.

Dans la Turquie d'Asie les musulmans, par exemple, enveloppent fortement l'enfant depuis les pieds jusqu'au cou avec un long bandage de deux à trois mètres : il applique les bras le long du corps. Plusieurs fois par jour on enlève cet appareil pour les soins de propreté, mais on se hâte vite de le remettre. Parfois la constriction du petit corps est si grande que la face est toute cyanosée, indice certain d'une grande gêne de circulation. Les musulmans ne s'en effrayent pas, désirant une certaine constrictions afin que leurs enfants deviennent raides et droits « comme des bougies », a-t-on dit justement.

Turpin, dans son histoire de l'*Alcoran*, nous apprend encore, avec le soin minutieux qu'on va voir,

1. Les Spartiates, après leur venue au monde, n'étaient point attachés dans des langes, mais ils étaient portés nus et libres : à l'aide de pratiques savantes on façonnait leurs membres pour la beauté et la rectitude des formes.

de quelle façon ils enveloppent la tête de leurs enfants : « La tête est couverte par un morceau de flanelle, de coton cardé ou de linge, suivant les saisons, par-dessus lequel on met un bonnet de coton ou de laine avec une mentonnière. On roule autour du bonnet deux fois un mouchoir plié en bande large, de quatre travers de doigt environ, et dont les chefs sont attachés en avant. Un autre mouchoir, carré et plié en triangle, est appliqué sur la base du front, les angles latéraux sont croisés en arrière et ramenés en avant pour y être attachés. Un troisième mouchoir, plié encore en triangle, est placé sur la tête; ses chefs croisés sous le menton, et fortement serrés se nouent sur le sinciput de façon à fixer la mâchoire inférieure à la supérieure. »

A côté de ce type de maillot nous en trouvons heureusement d'autres moins barbares.

Chez les indigènes d'Algérie l'enfant est étendu sur cinq ou six pièces d'étoffe dont on l'entoure, et que l'on coud ensuite.

En Albanie, d'après le docteur Zambaco, le nouveau-né est lavé tous les jours, sa tête reste découverte, ses membres ne sont pas condamnés à l'immobilité par des maillots trop serrés; ils sont libres et l'enfant pousse à l'aise.

En Chine l'été, les enfants sont presque nus, en hiver ils sont enveloppés dans une couverture ouatée.

Au Japon on ne lave pas le nouveau-né et on se contente de l'envelopper dans un vieux « monu » (espèce d'étoffe faite avec les fibres les plus internes de l'arbre appelé yeso.)

En Laponie on ne connaît pas l'usage des linges. Le bébé est simplement enfoui sous des peaux dans son berceau.

Enfin, dans les peuples nomades, les enfants sont portés par leur mère, enveloppés seulement de grandes pièces d'étoffe.

Chez certaines peuplades sauvages de la Colombie, nous retrouvons de nouveau l'usage de bandelettes, non plus pour le corps, mais pour la tête afin d'obtenir par une certaine pression des fronts fuyants. Il en est également de même chez les Aymaras péruviens.

Dans un but analogue, les Indiens Têtes plates appliquent des planchettes sur le front de leurs enfants, et les indigènes de l'Amérique septentrionale compriment latéralement la tête du nouveau-né entre deux morceaux de bois revêtus de cuir, afin de lui faire prendre la forme d'un coin. Ces pratiques ne sont pas faites pour aider au développement intellectuel du petit sauvage; de là le nombre considérable de crétins que l'on rencontre chez ces peuples.

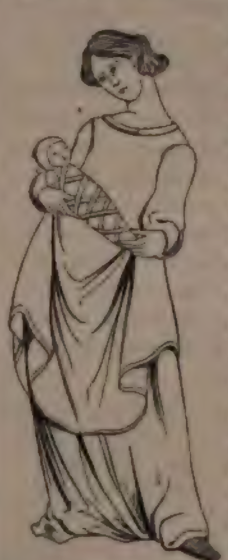
Voilà pour les peuples étrangers.

En France, dès l'origine, l'emmaillottage devait être fort primitif et ressembler à celui des Romains.

En tous cas, au moyen âge on entortillait encore les enfants comme dans l'antiquité. (Fig. 4 et 5). La méthode suivie était à peu près la même partout. Le bébé était enveloppé d'abord dans une pièce d'étoffe. Chez les riches c'était de la toile, mais il ne faut pas oublier qu'à cette époque, une chemise de toile, même dans les classes élevées, était un luxe. Dans la majorité des cas on entortillait donc le nouveau-né dans de la laine. Par-dessus ces langes ou *langrotz*, on enroulait des bandes d'une façon plus ou moins élégante. La tête portait une sorte de bonnet ou plutôt cette pièce de l'habillement se trouvait constituée, ainsi qu'on peut le voir dans la fig. 4, par un repli du lange formant capuchon.


Fig. 4. — Nourrice au moyen âge.

D'après Gordon, voici comment on devait procéder pour emmaillotter un nouveau-né. « Tout après que l'enfant a été baigné, nettoyé et formé comme il appartient, la nourrice doit l'envelopper de beaux linges nets et étendre ses bras sur les costés, et les bander médiocrement d'une bande largette et non rude, pour étendre aussi les cuisses et les jambes, et si c'est un masle, mettre sa pisne et ses deux petits dessus les cuisses; si c'est une fille, laisser engrossir les hanches, lâchant un peu la bande en cet endroit. » Cette habitude de ligoter ainsi les enfants se perpétua de siècle en siècle, et malheureusement c'est encore ainsi qu'on les habille dans beaucoup de provinces. Nous pouvons nous en rendre compte en visitant le pavillon d'hygiène de l'Exposition.


Fig. 5.
Chambrière avec enfant.

La toile, qui est maintenant commune, fait le fond de l'emmaillottage, puis viennent un certain nombre de pièces de laine font la couleur varie, et enfin l'inévitable bande, à laquelle peuvent se substituer des lisières. Bras et jambes sont ordinairement

pris dans le maillot, à moins qu'à la suite d'un premier pas vers des principes plus raisonnables d'hygiène, on n'ait rendu la liberté aux membres supérieurs. Nous voyons, par exemple, qu'un progrès semblable s'est effectué depuis le siècle dernier dans le département de Vaucluse (fig. 6 et 7), ainsi que dans la Charente-Inférieure.

En Corse, on a été mieux inspiré; depuis longtemps, les enfants sont moins gênés et ont les bras libres (fig. 8).

Fig. 6. — Vaucluse. XVIIIe siècle.



Fig. 7. — Vaucluse. XVIIIe siècle.



Fig. 8. — Enfant dans la Corse. XIXe siècle.

Dans quelques parties du Jura les bandes sont remplacées par un corset en coutil. On le dispose par-dessus le maillot et une tresse passée en arrière dans des œillets permet de le serrer. C'est toujours le même emprisonnement; les bras sont cependant laissés libres.

Parfois, au maillot on ajoute une autre pièce : c'est un petit matelas sur lequel on couche l'enfant. Cet accessoire du maillot se trouve maintenu par des bandes ou des cordons. Ainsi l'on procède dans la Touraine et dans l'Ain (fig. 9 et 10).

Dans les Landes, le matelas est remplacé par une peau de mouton dont la laine est en contact avec l'enfant (fig. 11).

Enfin l'oreiller support change de nom suivant les régions et constitue le « feutre » à Nîmes, le « portefeuille » en Alsace.



Fig. 9. — Touraine.



Fig. 10. — Ain.



Fig. 11. — Landes.

La coiffure des jeunes enfants a peu varié. Elle tend un peu, depuis une quarantaine d'années, à disparaître, surtout à la ville. Mais à la campagne le paysan, qui ne sait point ce que c'est que d'ôter son chapeau, ne laisse jamais nue la tête de son bébé, il la recouvre d'un petit bonnet en laine ou en toile, nommé coiffe, puis par-dessus en ajoute un second dont la forme et les ornements varient suivant les pays. Au siècle dernier encore, en Normandie et aux environs de Toulouse, régnait une coutume, que l'on pourrait croire renouvelée des Peaux-Rouges : à l'aide d'une pièce d'étoffe appelée serre-tête ou de bandes on comprimait et déformait la tête des enfants. Il n'en est plus de même, et le seul appareil pour la tête qui persiste est un appareil de protection, nommé bourrelet (voir figures). Il sert à garantir le crâne des enfants en cas de chutes.

A la ville, dans les classes aisées, il n'existe plus maintenant que deux manières d'habiller un enfant, à l'anglaise ou à la française.

Suivant la méthode française on se sert encore du maillot, mais on le modifie de la façon suivante : On passe au bébé une chemise de toile et

une brassière d'étoffe ou de laine ouverte par derrière. Ces vêtements recouvrent les bras, le cou et la poitrine de l'enfant.

Une couche de toile fine, un lange de laine, de coton ou de piqué blanc sont superposés. Ils sont ensuite placés par-dessus la chemise et la brassière, à la base de la poitrine à deux travers de doigt au-dessous des aisselles. Ils entourent le tronc et les jambes. La couche doit envelopper les jambes et les isoler l'une de l'autre. Les langes dépassant de beaucoup les pieds, on les relève en les pliant pour envelopper de nouveau la partie inférieure du corps. Ils sont attachés enfin en arrière par des cordons ou des épingles anglaises. Les langes et couches sont suffisamment serrés pour tenir solidement; ils doivent laisser le plus possible aux

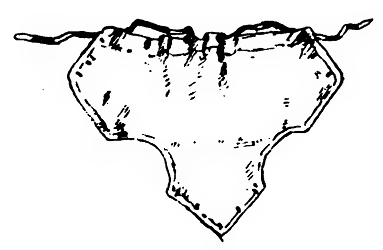


Fig. 12. — Couche-culotte du maillot anglais ouverte.

enfants la liberté de leurs membres et ne pas gêner leurs mouvements.

Chez les jeunes enfants qui se remuent beaucoup, on se trouve bien d'interposer une serviette de toile fine entre la peau et la couche. On choisit une serviette carrée, que l'on replie de façon à former un triangle. La base la plus longue est placée en arrière au niveau des reins. Un chef enveloppera la jambe droite, l'autre la gauche. Le troisième, qui forme le sommet du triangle et qui pend entre les jambes, est ramené en avant. La petite culotte ainsi formée empêche l'enfant de se trop salir et elle protège beaucoup la couche.

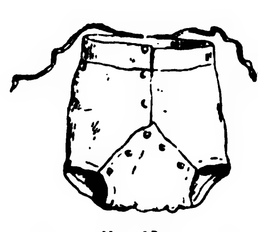


Fig. 13. Couche-culotte du maillot anglais boutonnée.

Dans l'habillement à l'anglaise, le vêtement se compose d'une chemise de toile, d'une brassière en laine tricotée ouverte par derrière, d'un petit corsage en coutil, d'une culotte et chaussons de laine, enfin d'une longue robe de flanelle.

On habille le haut du corps comme précédemment; quant à la culotte dont nous représentons ci-contre un dessin, on l'attache au corsage et on la ferme (fig. 12 et 13).

Par-dessus le tout est placée la robe de flanelle. Ce vêtement laisse aux membres une grande liberté (fig. 14) en même temps qu'il est chaud, mais il exige pendant les premiers mois beaucoup trop de soins pour rester à la portée de tous, aussi croyons-



Fig. 14. — Maillot anglais.

nous que, pour bien faire, il faut être éclectique et choisir le maillot méthode française pour les premiers temps, et l'habillement anglais à partir de trois ou quatre mois.

II

Le premier berceau de l'enfant a été naturellement les bras de sa mère; l'un et l'autre étaient inséparables et la nécessité de s'occuper des besoins de l'existence forçait seule la mère à s'isoler momentanément de son nourrisson. Afin d'avoir la liberté d'agir et de conserver la surveillance de sa progéniture, elle imagina vite de porter son enfant sur son dos. Sûre ainsi de la protection de son précieux fardeau, elle pouvait suivre son mari, à cet âge de l'humanité où l'on ne connaissait pas encore le domicile fixe. Mais la civilisation vint, et quand le lit apparut, la mère plaça d'abord son enfant à côté d'elle, puis bientôt elle voulut qu'il eût aussi son lit, et elle l'installa à son chevet dans une couche séparée.

De là l'invention du premier berceau qui, perpétué à travers les âges, présente toujours à peu près le même type, ne variant guère que dans la grandeur, la forme et les accessoires.

En passant successivement en revue les différents peuples anciens et modernes, nous allons voir que l'idée du début n'est point une conception de l'esprit, nous trouverons en effet et pourrons décrire beaucoup d'intermédiaires entre les bras de la mère et le berceau lui-même. Ces intermédiaires, nous les nommerons d'une façon générale berceaux mobiles ou portatifs. Nous réserverons pour tous les autres genres l'expression de berceau fixe. Parmi ceux-ci nous ferons des distinctions et, passant des plus grossiers aux plus perfectionnés, nous parlerons des petits berceaux bas, des berceaux à

pieds et enfin des berceaux suspendus ou à tourillons.

Nous compléterons ces réflexions par un court aperçu de différents appareils, qui suppléent à la couchette. On s'en servait et on s'en sert encore aujourd'hui, non plus lorsque l'enfant est endormi ou doit se reposer, mais quand au contraire on veut le maintenir dans la position verticale, ou lui apprendre à marcher. Ces différents appareils qui portent les noms de chevalets, soucs, alloirs, etc., ne doivent jamais servir, si tant est qu'on puisse les tolérer, qu'à la fin de la première enfance.

C'est d'abord chez des peuples anciens de l'Orient

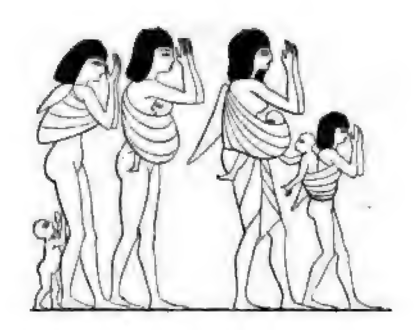


Fig. 15. — Pleureuses égyptiennes avec leurs enfants.

que nous voyons l'enfant ne pas quitter sa mère. Les monuments de l'Égypte nous représentent le nouveau-né tantôt sur le dos, tantôt sur les reins, tantôt sur le ventre de sa mère. Il est accroupi et maintenu dans cette position par une pièce d'étoffe carrée qui fait poche et dont deux chefs sont fixés du côté opposé à celui de l'enfant (fig. 15).

Parfois un simple pli du vêtement remplace la

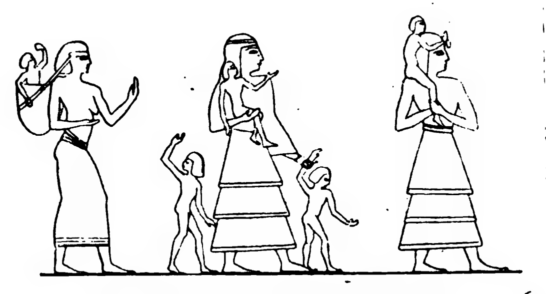


Fig. 16. — Égyptiennes avec leurs enfants.

pièce d'étoffe, c'est absolument de cette façon que de nos jours les Fellahines portent leurs enfants. Ailleurs les jeunes Égyptiens sont placés sur le bras, l'épaule ou dans un panier. Celui-ci est fixé sur le dos à l'aide d'une bande d'étoffe ou de cuir (fig. 16). Cette habitude était celle des prisonnières éthiopiennes. Elle reste légèrement modifiée chez quelques tribus sauvages.

La Bible est muette relativement à l'hygiène infantile. Un passage du jugement de Salomon permet cependant de conclure que les enfants n'avaient pas de berceau. « Le fils de cette femme est mort pendant la nuit parce qu'elle l'a étouffé en dormant; et, se levant dans le silence d'une nuit profonde, pendant que moi, votre servante, je dormais, elle m'a ôté mon fils que j'avais à mon côté et l'ayant pris près d'elle, elle a mis auprès de moi son fils, qui était mort. » (*Rois*, chap. III, vers. 16 et suiv.).



Fig. 17. — Botocudos avec enfant.

D'après les expressions du texte, il est clair que, chez les Hébreux, le nouveau-né couchait près de sa mère, celle-ci pendant la journée devait comme en Égypte porter son enfant sur son dos, ses épaules ou ses reins.

Le berceau chez quelques-uns des peuples modernes est même encore à peine en usage. Chez les Chinois et les Japonais, par exemple, l'enfant est comme autrefois porté par la mère. Au Japon il est attaché entre la peau de la nourrice et les vêtements qui la recouvrent.

Cette coutume de porter ainsi le nouveau-né existe également chez différentes peuplades (fig. 17); mais en général dans la tente ou aux arbres on suspend soit un hamac, soit des cordages. Ils servent de couchette à l'enfant pendant que la mère se repose. Sans se servir d'un berceau fixe, il est d'autres peu-



Fig. 18. — Berceau laponien, cas de voyage.

ples qui recourent au berceau portatif et ne s'en séparent pas. Il variera suivant les différents pays.

Chez certaines tribus polaires de Russie, l'enfant est dans un sac jusqu'à ce qu'il puisse se trai-

ner par terre, la mère le porte à l'aide d'une courroie passée sur le front.

Le jeune Lapon demeure enfermé deux ou trois ans derrière le dos de sa mère dans un capuchon fort ample. Elle peut le faire passer par-dessous ses bras jusque devant sa poitrine et donner le sein à son enfant sans le tirer de son sac. D'après de Sainte-Blaise quand une Lapone accouche en voyage, son mari improvise un berceau en creusant un morceau de sapin ou de bouleau, auquel il adapte pour protéger l'enfant un grillage en fer (fig. 18). La mère continue sa route portant cette couche, elle l'accroche aux arbres dès qu'elle s'arrête. Au Canada, le nourrisson est dans un petit berceau où il ne peut remuer ni bras ni jambes; ce berceau est ensuite emboîté dans une sorte de hotte (fig. 19) dont les mères se passent les courroies autour des épaules. Le dos du petit être est appuyé contre celui de la mère, la figure est au grand air. Aux stations, la hotte est décrochée et posée à terre ou pendue à un arbre.

Parfois le berceau mobile est beaucoup plus primitif. Dans l'histoire de la Virginie nous voyons que l'enfant nouveau-né est plongé dans l'eau froide jusque par-dessus la tête, puis on l'attache sur une planche percée d'un trou assez large pour laisser passer les déjections : on interpose toutefois quelque chose de doux, un peu de coton, entre le petit malheureux et la planchette. L'enfant reste ainsi dans cette position plusieurs mois jusqu'à ce que les os, les jointures et tout le corps aient pris de la force : on le détache alors et on le laisse se promener à quatre pattes. Avant ce moment on donne bien à la planche les positions les plus variées, on la suspend même, mais on porte toujours partout où l'on va l'enfant ainsi attaché.



Fig. 19. — Berceau portatif canadien.

Chateaubriand, dans son *Voyage en Amérique*, décrit une coutume analogue chez les Peaux Rouges. A la planche est adopté un cerceau sur lequel on étend un voile, pour donner de la fraîcheur et éloigner les insectes.

Il est curieux toutefois de remarquer combien ce genre primitif de couche remonte loin, car d'après Soranus d'Éphèse, en Thessalie on couchait déjà l'enfant sur une planchette percée d'un trou au milieu et recouverte d'un coussin rempli de foin. Sur les côtés de cette planchette étaient des ouvertures qui servaient à passer des bandelettes fixant le nouveau-né.

Des types de berceau mobile se trouvent également en France. Dans le Midi, existe le *benissou*[1];

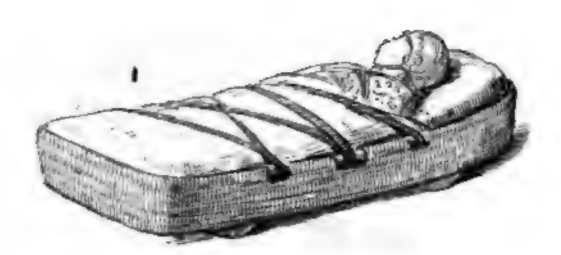


Fig. 20. — Benissou.

on ne le rencontre guère qu'à la campagne, c'est une sorte de panier en osier, allongé avec ou sans capote (fig. 20). Le bénissou est très léger. Il a, pour le paysan, que les travaux des champs appellent souvent en dehors, l'avantage de pouvoir être partout transporté et déposé en un endroit sûr, pendant que l'on vaque au travail. L'enfant, tout emmaillotté, est retenu dans ce berceau par des sangles en toile. Lorsque la mère veut l'allaiter, elle prend le berceau entre ses bras, et sans en sortir le bébé lui présente le sein. La nuit, le bénissou est placé près du lit. Le nouveau-né, ainsi allaité, n'est pas enlevé de son milieu chaud, il est donc préservé des refroidissements : seulement il faut reconnaître que la question propreté doit souvent être laissée de côté. Pour changer ou laver le bébé, il faut en effet, le sortir de son bénissou puis le démaillotter.

Mais tous ces types ne font que suppléer au bras de la mère : arrivons au berceau.

« Aujourd'hui, a pu dire Fonssagrives, le berceau est la première demeure de l'homme, c'est là qu'il subit cette seconde incubation qui est une froide continuation de la première, et qu'il s'essaye à la vie individuelle. C'est le complément du foyer, de la vie domestique, le centre des espérances, des joies et des regrets de la famille. »

Le berceau présente les modèles les plus divers : suivons les traces de ses transformations successives.

C'était d'abord un meuble massif pouvant osciller sur sa base, et un lieu de retraite ou de protection contre les animaux. Pour la commodité des parents plutôt que par raison d'hygiène, on le rendit ensuite plus léger. Enfin, quand le goût du luxe fut partout répandu, on construisit des petits lits à la fois élégants et commodes.

1. Le mot *benissou* ne se trouve pas dans les glossaires du Midi, mais il doit venir de *benisso*, qui signifie hotte, ou de *benno* ou *begno*, qui veut dire grand panier que l'on suspend de chaque côté du bât.

Le berceau est fixe ou suspendu à claire-voie ou plein ou carré, en forme de coquille. Les dessins qui vont suivre permettront de s'en rendre compte.

Parmi les berceaux qui peuvent être considérés comme véritablement fixes, il en est un d'une simplicité primitive : c'est celui dont se servent certaines tribus de la Turquie d'Asie.

Dans l'hiver de 1856 le docteur Erans vit accoucher le long d'un fleuve une femme nomade de ce pays. Aussitôt après s'être délivrée, elle plongea son enfant dans l'eau, puis le transporta dans une grotte où elle avait creusé une fossette, couverte de terre fine, en rapport avec les dimensions du petit corps. Le nouveau-né, dans ce berceau économique, fut recouvert de terre sur tout le corps sauf sur la tête. La terre était renouvelée chaque jour et la fossette agrandie à mesure que l'enfant croissait.

Au dire de Barchou de Penhoën, une tribu de l'Inde, les Ghants, aurait à peu près les mêmes habitudes.

Quand la mère est obligée de sortir pour se procurer ce qui lui est nécessaire, elle creuse en terre



Fig. 21. — Bacchus à sa naissance.

un trou, le remplit en partie de feuilles de Teck, feuilles si rudes et si remplies d'aspérités qu'elles écorchent la peau et font couler le sang quand on les cueille; puis sur cette couche elle dépose le nouveau-né, qui se roule et souffre jusqu'à son retour.

Peu de peuples se sont servis de ces berceaux, aussi primitifs et aussi peu moelleux : même dans l'antiquité nous trouvons plus de confort.

Les Grecs ne semblent pas avoir fait de très bonne heure usage du berceau, Platon n'en parle pas dans son passage des *Lois* où il demande que les enfants soient beaucoup remués. Nous avons cependant deux mots qui désignent berceau : λίκνον et σκάφη.

λίκνον signifie *van*. C'est, en effet, dans une sorte de corbeille ronde semblable à un van que les Grecs couchèrent plus tard leurs enfants. C'est dans un lit de ce genre que Bacchus, à sa naissance, est représenté (fig. 21).

σκάφη veut dire textuellement *auge*, *bateau* et désigne un berceau ayant la forme de ces objets. La convexité de la partie reposant sur le sol se prête aux mouvemements oscillants.

A Sparte on faisait du bouclier inoccupé du père un berceau pour le fils, « contraste gracieux en même temps qu'espérance virile ».

A Athènes, outre la corbeille ronde, on trouvait encore une autre couchette en osier ressemblant à un soulier muni d'une anse sur ses côtés.

Voir ci-contre Mercure enfant d'après un vase du musée du Vatican (fig. 22).

Les Romains exprimaient par *cuna*, *cunabula*, *cribrum*, le mot *berceau*. Plusieurs formes étaient usitées. On trouvait soit le berceau ressemblant à celui des Grecs, le van, soit des espèces de boîtes en forme d'auge ou de coffret. Un autre modèle consistait en un carré de bois formant support monté sur deux V en bois, réunis par des tringles. Cette forme, qui se trouve encore dans beaucoup de campagnes, rappelle celle des chaises à bascule. Dans le fond du berceau on plaçait un coussin sur lequel le jeune Romain était déposé.



Fig. 22. — Mercure enfant.

Des bandelettes (*fasciolæ*, *incunabula*[1]) maintenaient en outre l'enfant dans son lit, soit qu'elles fissent le tour du berceau, soit qu'elles dussent passer dans des ouvertures pratiquées pour cela. Ces bandelettes étaient ordinairement en laine et de couleur variée. Les riches préféraient la couleur blanche ou la couleur pourpre.

Il existe au musée de Beaune une sculpture en pierre représentant un enfant dans son berceau, nous la reproduisons ici (fig. 23). Nous voyons qu'elle répond bien à notre description et à ces expressions de Plaute.

« Fasciis opus est pulvinis cunis incunabulis[2]. »

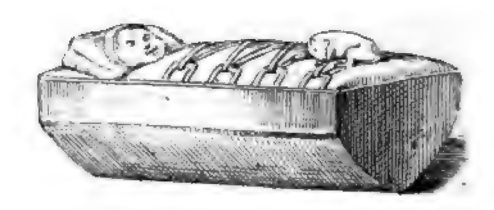


Fig. 23. — Berceau romain.

La forme du berceau romain nous fait voir qu'anciennement le berçage était en usage : c'était l'office d'une profession qui se recrutait dans les deux

1. *Dictæ aliàs fasciolæ incunabula quibus colligabantur infantes in cunis positi.*
2. Il faut des bandes, des coussins, des berceaux, des lisières.

sexes. Une déesse particulière (*Dea cunina*), présidait à cette fonction ainsi qu'à tous les soins du berceau, dont elle éloignait les maléfices.

Les premiers berceaux figurés en France par les manuscrits du IXe siècle semblent faits à l'aide d'un simple tronc d'arbre, qui est coupé par le milieu et creusé en forme de lit; sur les côtés des trous laissent passer des bandes attachant le nouveau-né.

Les paysans grecs se servent encore actuellement d'un modèle analogue.

Un peu plus tard, le berceau prend la forme d'un petit lit (fig. 24).



FIG. 24. — Berceau très ancien.

Au XVe siècle, on trouve le berceau suspendu au-dessus du sol entre deux montants fixes, et oscillant sur des tourillons (fig. 25).

Enfin, à la fin du XVIe siècle, les rideaux apparaissent. Avant cette époque, les grandes personnes avaient à leur lit de vastes rideaux et dans leurs plis on pouvait facilement placer un berceau.

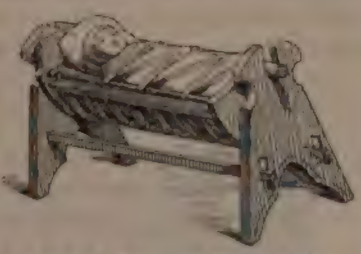


FIG. 25. — Berceau au XVe siècle.

A partir du XVIIe siècle, le berceau est à peu près ce qu'il est actuellement. Il existe à l'Exposition, section d'hygiène, une collection de berceaux anciens et modernes. On peut, en la visitant, se rendre compte que tous les types primitifs n'ont point disparu. Pour faciliter la description, nous allons distinguer plusieurs catégories.

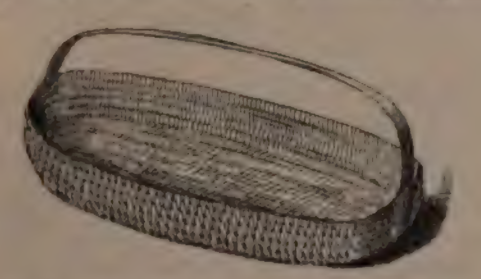


FIG. 26. — Berceau usité dans les montagnes de l'Ariège.

En premier lieu, vient la petite couchette basse. Elle peut avoir la forme d'un panier (fig. 26) ou, comme chez les Romains, la forme d'une auge (fig. 27). Elle peut se composer d'une boîte à fond concave aux quatre coins de laquelle se trouvent

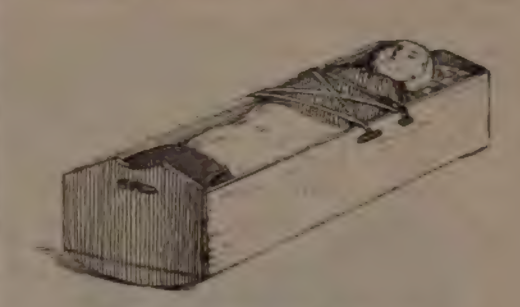


FIG. 27. — Berceau XVIIIe siècle (Tarn).

des montants verticaux (Cantal, fig. 28). Ce berceau peut être à claire-voie ou ornementé. Tel est le joli modèle ancien venant du Jura que nous reproduisons (fig. 29). Dans les classes aisées, on trouve le Moïse : c'est une corbeille allongée, en général avec capote, et que l'on a soin de recouvrir le plus

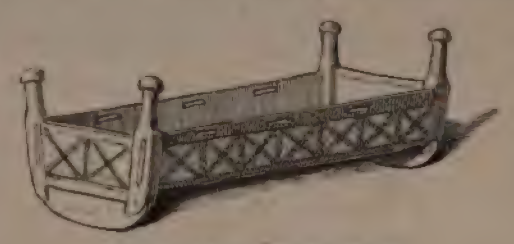


FIG. 28. — Berceau ancien (Cantal).

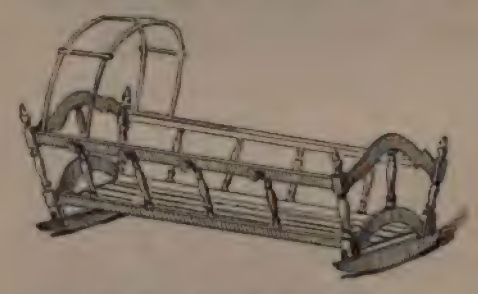


FIG. 29. — Berceau ancien (Jura).

élégamment possible. Dans le Finistère, on rencontre une sorte de Moïse en bois grossier qui est suspendu, la nuit seulement, devant le lit des parents (fig. 30). Voir fig. 31 un autre genre de berceau.

Tous ces berceaux bas, par leur légèreté, ressemblent au bénissou, mais ils ne doivent pas quitter la maison et sont seulement transportés d'une chambre à l'autre, en outre on en sort le bébé pour l'allaiter.

On peut transformer ces couchettes en berceaux à pied en les plaçant sur une chaise ou un meuble. Certains sont même spécialement affectés à

cet usage. On peut en faire des berceaux suspendus en les attachant à un point fixe. C'est ainsi que



Fig. 30. — Berceau que l'on suspend la nuit devant le lit clos (Finistère).

font les Kabyles, ils couchent leurs nouveaux-nés dans une simple boîte en bois suspendue dans la tente par des cordes végétales. En Russie, gouver-

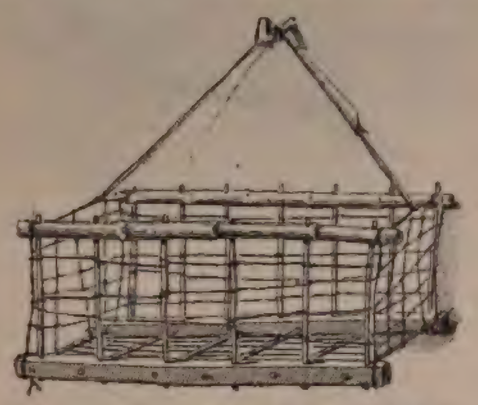


Fig. 31. — Berceau tunisien que l'on suspend au mur.

nement de Saratow, l'enfant est étendu sur une toile fixée à un châssis en bois sans tension; ce

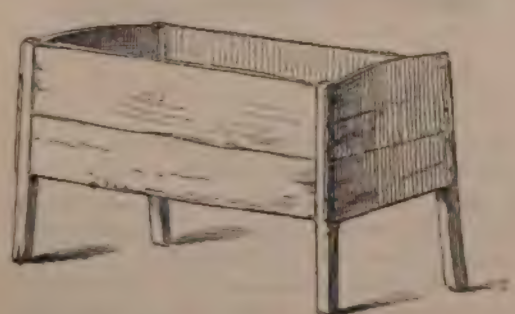


Fig. 32. — Berceau ancien (Alençon).

châssis est attaché au plafond à l'aide de quatre cordes.

Après le petit berceau bas vient le berceau à pied, il sert dans beaucoup de campagnes du centre de la France. Le plus simple se compose d'une boîte quadrangulaire un peu allongée, portée par quatre pieds (fig. 32).

Ce berceau est parfois couvert (fig. 33). On le rend plus hygiénique et aussi plus gracieux en rempla-

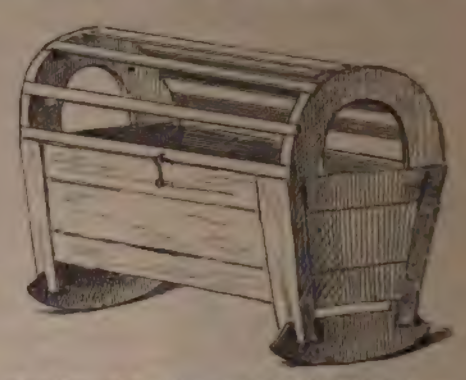


Fig. 33. — Berceau couvert de Saint-Pol-de-Léon.

çant par des planches à jour les planches pleines du corps du lit.

Dans beaucoup de ménages, la partie principale du petit lit est en osier. Elle a la forme d'un ovale allongée et porte ou non une capote (fig. 34). Parfois la capote recouvre complètement le berceau (fig. 35). Elle empêche les enfants de tomber et les met dans une sorte de cage à claire-voie. Quand



Fig. 34. — Berceau en osier.

on veut que ce berceau qui est fixe devienne oscillant, on réunit les pieds deux par deux à l'aide d'une traverse de bois. La pièce qui pose sur le sol a une forme convexe et porte à ses extrémités des arrêtoirs.

Dans la population slave de Spréevald, on trouve un berceau à pieds très primitif. Quatre perches réunies deux par deux l'une à l'autre divergent par en bas. Elles sont réunies toutes ensemble par une barre horizontale qui les traverse. A ces quatre perches formant châssis est suspendue une toile allongée dans laquelle on couche l'enfant.

Entre le berceau bas et le berceau à pied existent

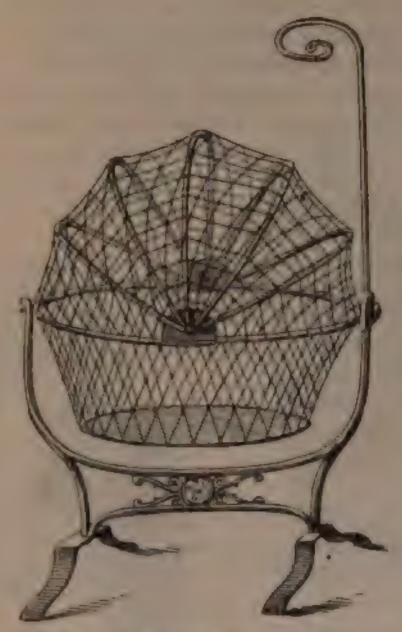


FIG. 35. — Berceau parachute fermé.

un certain nombre d'intermédiaires (fig. 36-40). Ils varient comme taille et comme forme. Le berceau

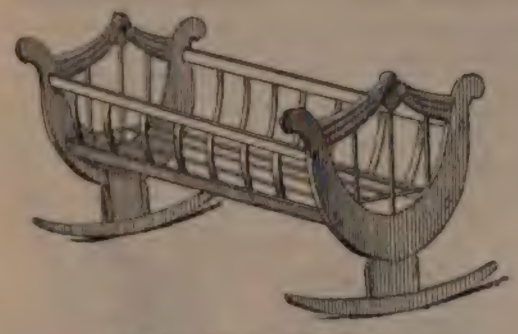


FIG. 36. — Berceau de 1815 (Drôme).

turc, par exemple, est un berceau oscillant, peu élevé. Ce qu'il y a de curieux, c'est que toujours il



FIG. 37. — Berceau turc.

est percé d'un trou où s'adapte un vase dans lequel tombent les déjections (fig. 37).

Les berceaux bretons sont remarquables par leur élégance et par les nombreux dessins dont ils sont couverts (fig. 38 et 39).

Arrivons au dernier type de berceau, le berceau suspendu à tourillons (fig. 40 et 41). C'est certainement le plus hygiénique de tous. En raison de sa hauteur il met l'enfant à l'abri des courants d'air qui si souvent existent dans les couches du

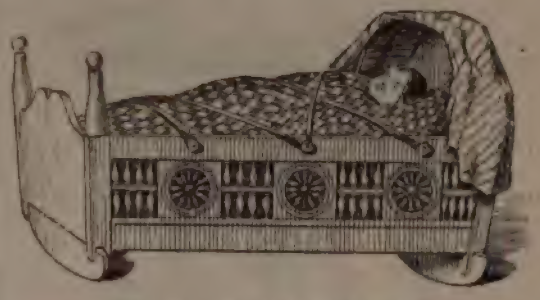


FIG. 38. — Berceau breton, ancien.

niveau du sol; il le protège également contre les animaux. Pour être complet il doit toujours porter des rideaux.

Le modèle suspendu se compose de deux parties, le corps du berceau et son support. Le corps ressemble à une nacelle, à une coquille. Le support est formé par des pièces verticales ou par un cadre.

Tantôt en bois, tantôt en métal, ce petit lit est plus ou moins orné: le plus répandu, c'est la barcelonnette moderne que tout le monde connaît et dont nous ne donnerons pas la description détaillée. Ordinairement le fond de la couchette est rempli par un matelas de crin ou de varech. Pour le pro-

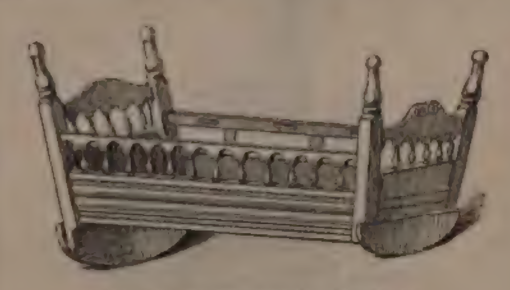


FIG. 39. — Berceau ancien (Morbihan).

téger on interpose entre le drap et ce matelas un feutre qui est destiné à absorber l'urine. Sous les épaules, pour élever la tête de l'enfant, on dispose un petit oreiller également en crin. Par-dessus le tout et suivant les saisons, on étend une couverture de laine ou de coton. Telle est la description de la literie moderne.

Dans certains pays on trouve un usage qui est original et très commode: il consiste à remplir le fond du berceau de gros son, préalablement passé

au four et à coucher sur ce genre de matelas improvisé, soit directement le bébé, soit en interposant un drap. Cette méthode a l'avantage de fournir une couche suffisamment saine, qui garde



Fig. 40. — Berceau ancien (Auvergne).

bien la chaleur, et surtout de faciliter beaucoup les soins de propreté. En effet, quand le bébé se mouille, l'urine est absorbée par le son et forme des petites boules rondes plus ou moins volumineuses, que l'on n'a qu'à enlever. Si l'enfant a la peau délicate, sujette à l'erythème, on se trouve bien de le coucher directement dans le son, de l'y enterrer en un mot.



Fig. 41. — Barcelonnette.

Peu à peu à mesure que l'enfant grandit, on le tient plus longtemps sur le bras. On réserve le berceau pour le moment du sommeil et pour la période qui suit immédiatement le réveil.

Dans les campagnes, les mères sont occupées par les besoins du ménage. Elles ont cherché à inventer des appareils qui, maintenant l'enfant dans la position verticale, puissent les remplacer.

Parmi ceux-ci, les uns servent seulement à poser le bébé, les autres lui permettent d'aller et venir dans une certaine limite.

Nous sommes obligés de convenir, dès le début, que tous, au point de vue hygiénique, doivent être condamnés tout au moins, quand ils servent à de jeunes enfants ne sachant point encore marcher. C'est malheureusement la règle.

Dans le midi de la France, l'enfant qui se tient un peu debout est placé dans un tronc creux dans lequel il entre jusqu'aux aisselles et qui le soutient ainsi (fig. 42); ce tronc peut être remplacé par un panier ayant la même forme (fig. 43).



Fig. 42. — Tronc creux pour placer les enfants.

Dans le Vaucluse, on nomme soues, ou brus, de petites boîtes carrées en bois servant au même usage et dans lesquelles les parents laissent leurs enfants une partie de la journée (fig. 44).



Fig. 43. — Panier pour les enfants.

Fig. 44. — Soues ou brus (Vaucluse).

Un simple sac accroché au mur remplit parfois le même but (fig. 45).

L'enfant peut même être directement attaché au mur à l'aide de liens.

Dans l'Ariège, dit Fauville, un grand poteau est dressé au milieu des maisons, lorsque les parents



Fig. 45. — Sac à pendre. Fig. 46. — Enfant au poteau (Ariège).

sortent pour se livrer à leurs travaux, ils suspendent leurs enfants à ce poteau avec des courroies, de manière que l'extrémité des pieds touche la terre (fig. 47).

Dans le Vaucluse, on met à l'enfant une ceinture de laquelle partent deux bretelles, celles-ci se rejoignent à leur tour à une poulie fixée au plafond. Ce genre de suspension permet de laisser à terre les enfants, comme dans l'Ariège; si l'on fait jouer la poulie, on peut les soulever et les placer sur un meuble. Ils sont ainsi à l'abri des animaux, des porcs, entre autres, qui parfois dévorent les enfants laissés à leur portée (fig. 48).



Fig. 47. — Ceinture du Vaucluse.

Dans l'Indre-et-Loire c'est sur un support nommé chevalet que l'on attache les enfants; il est légèrement incliné; le petit bonhomme s'appuie par les pieds sur une planchette formant angle droit avec celle qui lui sert de dossier, des cerceaux qui se trouvent autour de lui empêchent les chutes (fig. 49 et 50). Ce chevalet rappelle singulièrement la planche des Peaux-Rouges, mais adaptez un siège et un système de roues et vous aurez le petit fauteuil roulant que l'on voit tous les jours dans nos rues.

Quand l'enfant commence à marcher, trois genres d'instruments servent dans les campagnes, ce sont les glissières, les alloirs et les tourniquets. Nous ne parlons pas, bien entendu, des ceintures ou lisières qui exigent l'aide de la mère.

Supposez un piquet vertical fixé au mur par deux colliers; dans une mortaise engagez à angle droit une tige de bois terminée par une fourche



Fig. 48. — Chevalet.

et vous aurez une idée du tourniquet. L'enfant est attaché à la fourche; elle doit être suffisamment éloignée du sol, pour le soutenir et, grâce aux mouvements du piquet vertical, le bébé va et vient suivant un arc de cercle. Quand l'appareil



Fig. 49. — Chevalet (Indre-et-Loire).

est plus perfectionné, la partie horizontale est remplacée par une planche percée, à son extrémité libre, d'un trou pour recevoir l'enfant (fig. 51 et

52). Le tourniquet se rencontre surtout dans l'Yonne et l'Orne.

Rabelais, parlant de la jeunesse de Gargantua, dit : « Pour s'esbattre comme les petits enfants du Pays, lui firent ung beau virolet des ailes d'un moulin à vent. »

Les commentateurs pensent tous que virolet signifie : jouet d'enfant, moulin; mais on pourrait aussi très bien penser que Rabelais a voulu désigner, par cette expression, virolet, un tourniquet

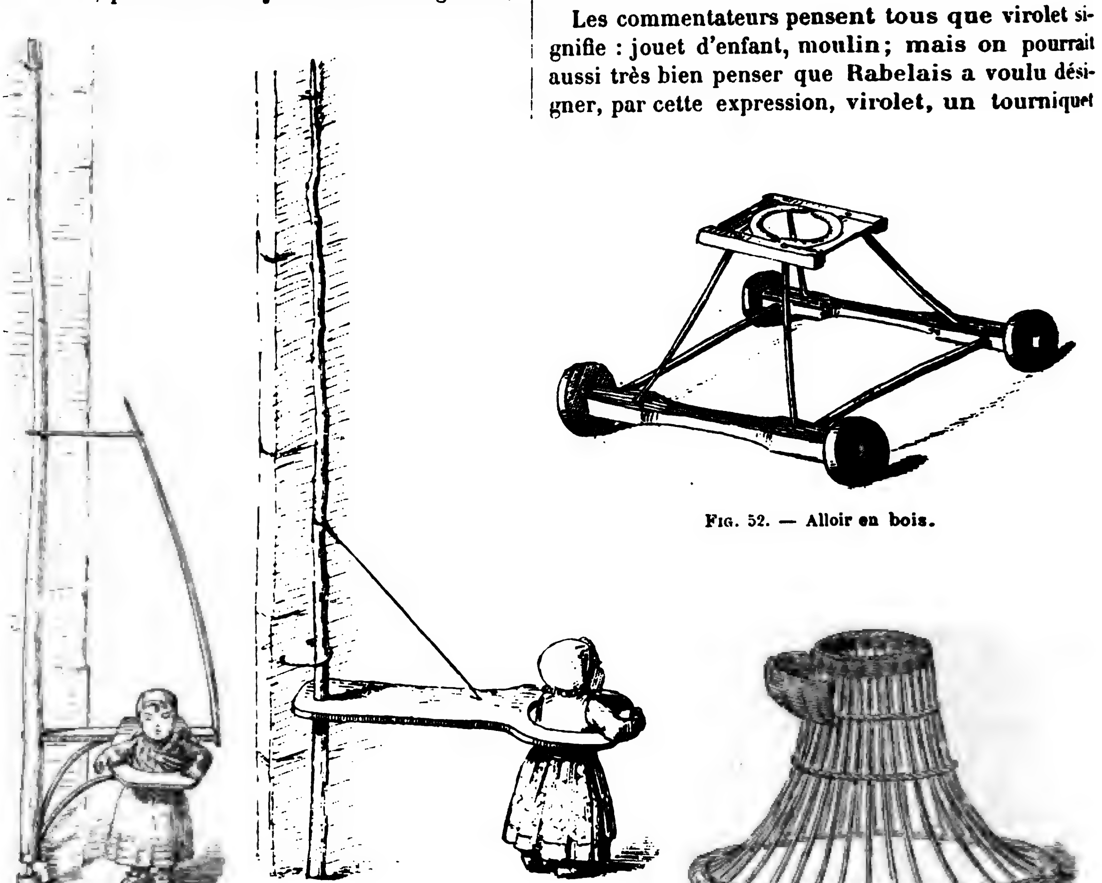


Fig. 50. — Tourniquet. Fig. 51. — Tourniquet. Fig. 52. — Alloir en bois. Fig. 53. — Alloir en osier.

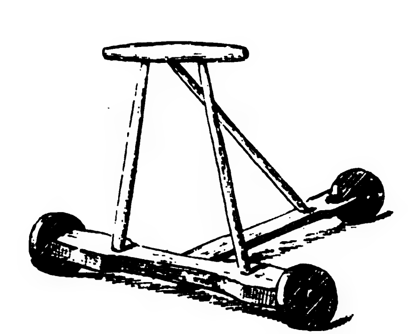


Fig. 54. — Chariot à trois roues.

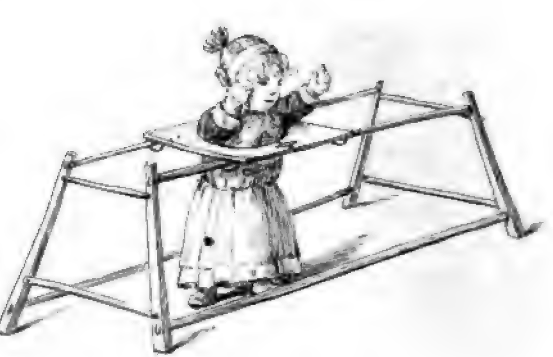


Fig. 55. — Glissière primitive.

que l'on aurait construit à Gargantua pour lui apprendre à marcher et lui permettre de s'esbattre comme les petits enfants du Pays.

Autrefois, le tourniquet ce serait donc encore *virolet*.

L'alloir est un support sans fond, plus large en bas qu'en haut et reposant sur des roulettes (fig. 52). L'enfant, qui y est placé comme dans le soucs, peut facilement le faire mouvoir et l'entraîne avec lui comme un escargot sa coquille. L'alloir est souvent en osier (fig. 53). Il est parfois remplacé par un trépied à roulettes portant le nom de chariot à

trois roues. On y attache l'enfant et il le pousse devant lui (fig. 54).

La glissière se compose d'un cadre en bois fixe et d'une planchette qui peut se déplacer dans une rainure du cadre. L'enfant, comme dans le tourniquet et l'alloir, est maintenu debout; la planchette horizontale, qui est percée, remplit ce but et permet, grâce à sa mobilité, un peu de déplacement (fig. 55 et 56).

Si les enfants ont à la campagne espace et grand air ils ne sont pas toujours, ainsi que nous venons de le voir, l'objet de précautions aussi attentives qu'à la ville. Les pauvres petits qu'autrefois leurs parents abandonnaient, méritaient eux surtout, d'être pris en pitié. Comme les courses étaient longues grâce aux communications difficiles, il existait une profession spéciale, celle des meneurs. Ces



Fig. 56. — Glissière perfectionnée.



Fig. 57. — Hotte de meneur.



Fig. 58. — Bissac de meneur.



Fig. 59. — Panier de meneur.

meneurs, ou meneuses, recueillaient dans les campagnes, des enfants dont les parents voulaient se défaire et allaient les porter moyennant salaire dans l'hospice le plus voisin : ils en ramenaient également des enfants aux nourrices.

Pêle-mêle ils entassaient dans une hotte, dans un bissac ou dans des paniers que portait un âne, les pauvres malheureux qu'on avait la barbarie de leur confier (fig. 57, 58, et 59). Ils accomplissaient ainsi des trajets fort longs sans souvent donner la moindre nourriture aux petits êtres. On comprend dans quel état ils devaient arriver à destination et quelles tortures ils enduraient. On s'émut heureusement en haut lieu d'un pareil état de choses et la spéculation des meneurs fut interdite par ordonnance du 20 juin 1842.

III

L'allaitement des enfants par les animaux semble avoir été connu de tous temps. Nous savons comment Jupiter fut nourri par la chèvre d'Amalthée ; comment une louve offrit ses mamelles à Romulus

et à Rémus, mais de pareils faits ne sortent pas du domaine mythologique. Seul l'allaitement par la mère fut pratiqué dans l'antiquité. Il durait en général fort longtemps et partout la femme, au début de la civilisation, était dans l'impossibilité de se soustraire à ce devoir.

C'est ainsi que les choses se passaient chez les Égyptiens et chez les Hébreux. C'est ainsi que les choses se passent encore chez les peuples nomades et chez ceux où la civilisation a peu transformé les habitudes primitives. Car, remarque curieuse, c'est au moment où un peuple avance de plus en plus vers la civilisation que nous voyons les mères se décharger des obligations que leur impose leur maternité, et confier à des étrangers celui qui vient de leur sang et qui aurait droit aussi à leur lait.

Chez les Grecs, déjà du temps d'Homère, on confiait les enfants aux nourrices, mais ces femmes ne devaient leur donner que les soins matériels. Chez les Athéniens, d'après Démosthène, une femme était notée d'infamie pour allaiter l'enfant d'une autre à moins d'y être obligée par une pauvreté extrême. A Sparte, les lois de Lycurgue obligeaient les femmes à nourrir leurs enfants. Peu à peu tous ces usages tombèrent en désuétude et aux soins matériels les nourrices ajoutèrent leur lait. Les Lacédémoniennes, robustes et sachant élever les enfants sans le maillot, étaient spécialement recherchées à Athènes.

A Rome, dans les premiers siècles, les nourrices étaient presque inconnues. A l'époque d'Auguste toutes les Patriciennes achetaient une esclave venant d'accoucher; quant aux Plébéiennes elles se contentaient de louer une nourrice. Dans le Forum olitorium il y avait un marché pour les femmes qui faisaient métier de leur lait. Elles se tenaient près d'une colonne qui avait reçu le nom de *colonne lactaire*.

En Orient, la femme du peuple allaite ou donne le biberon : les riches ont des nourrices. Le Coran autorise cette pratique, et dit : « Femmes, la loi de Dieu vous conseille d'allaiter vos enfants pendant deux ans entiers; si vous vous dispensez d'allaiter, Dieu n'en sera point offensé pourvu que vous soyez exactes à payer à la nourrice son juste salaire. »

Les femmes arabes nourrissent toujours elles-mêmes; comme chez les musulmans l'allaitement dure deux ans, au besoin une femme du douar aide la mère avant la montée du lait ou quand ses mamelles se tarissent.

En Chine on ne connaît ni nourrices ni biberons.

Les Hottentotes, grâce à une conformation spéciale des mamelles, ont la possibilité de nourrir tout en laissant les enfants sur leur dos. Leur sein est pyriforme et excessivement allongé, tellement qu'elles peuvent le faire passer par-dessus leurs épaules et le mettre ainsi à portée de leur nourrisson. On a vu parfois les mamelles rejetées en arrière descendre jusqu'au bas de la région dorsale.

Si en France les enfants étaient au moyen âge torturés par un emmaillottage défectueux, par contre ils avaient l'avantage d'être bien nourris, les mères tenant toujours à leur donner leur propre lait. Malheureusement, lors de la renaissance, cette pratique disparut peu à peu.

J.-J. Rousseau, adversaire acharné de l'allaitement mercenaire, s'efforça de rappeler les mères à leurs devoirs. « L'enfant a-t-il moins besoin des soins d'une mère que de sa mamelle? D'autres femmes, les bêtes même peuvent lui donner le lait qu'elle refuse, la sollicitude maternelle ne se supplée pas. »

Ce fut peine perdue les habitudes ne se transformèrent pas.

De nos jours, à la campagne, la plupart des femmes donnent encore leur lait aux enfants. A la ville, les riches prennent des nourrices : chez l'artisan, la mère, qui elle aussi travaille, cesse bientôt de donner le sein; elle élève alors son nouveau-né au biberon ou l'envoie au loin.


Fig. 60. — Hottentote et son enfant.

Le biberon! combien d'enfants a-t-il tués et combien en tuera-t-il encore !

Quand une mère vous apporte un petit bébé au teint pâle et cireux, aux chairs flasques et qui, pris depuis quelque temps de diarrhée, a déjà les yeux caves et le nez pincé, vous n'avez pas besoin de demander comment il est nourri et vous avez reconnu l'effet du biberon. Cet instrument ne date point d'aujourd'hui, mais jamais l'usage n'en a été aussi répandu qu'actuellement.

Un passage de la Bible, tiré du jugement de Salomon, auquel nous nous sommes déjà reportés dans ce travail, pourrait peut-être indiquer que si chez les Hébreux les nourrices n'existaient pas, on connaissait déjà l'usage du petit pot, le précurseur du biberon. « M'étant levée le matin pour donner du lait à mon fils il m'a paru qu'il était mort. » (*Rois*, Ch. xvi.) Le nouveau-né chez les Hébreux étant à côté de sa mère, si celle-ci se lève pour donner du lait c'est qu'elle va chercher ailleurs un lait étranger. Celui de son sein est à portée du nourrisson, pour le lui donner elle n'a point à quitter sa couche, mais seulement à se tourner vers lui.

Quoi qu'il en soit, il est certain que le biberon n'était point inconnu des Romains. D'après des découvertes faites en 1876 sur le territoire de Jon-

chéry (Marne) par Allair, plus tard par Toulouze et dans l'ancienne Lutèce, l'allaitement artificiel aurait été même très répandu à l'époque de Claude, Faustine, Valérien, Florien et Constantin le Grand.

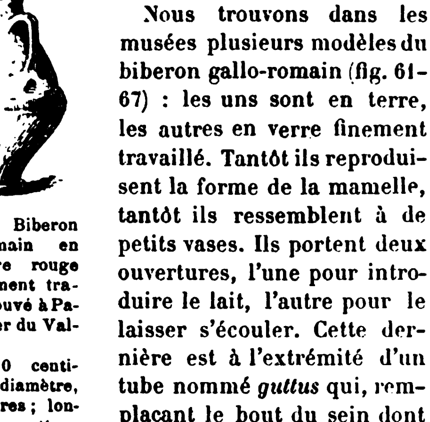




Fig. 61. — Biberon gallo-romain en belle terre rouge très finement travaillée, trouvé à Paris (quartier du Val-de-Grâce).
Hauteur, 10 centimètres; diamètre, 8 centimères; longueur du guttus, 16 millimètres.

Nous trouvons dans les musées plusieurs modèles du biberon gallo-romain (fig. 61-67) : les uns sont en terre, les autres en verre finement travaillé. Tantôt ils reproduisent la forme de la mamelle, tantôt ils ressemblent à de petits vases. Ils portent deux ouvertures, l'une pour introduire le lait, l'autre pour le laisser s'écouler. Cette dernière est à l'extrémité d'un tube nommé *guttus* qui, remplaçant le bout du sein dont il a la longueur et le volume, permet la succion. Celle-ci devait se faire directement et sans l'intermédiaire d'un corps empêchant le lait d'arriver en trop grande quantité.

Comme chez les Romains, le biberon était connu dans l'ancienne France; mais tant que l'allaitement maternel fut en honneur il n'apparut que secondairement.

D'après la poésie suivante tirée du roman de



Fig. 62. — Biberon en verre très mince, fort irisé. Fouilles de Paris (quartier Saint-Marcel). Époque de Constantin le Grand.
Hauteur, 9-10 centimètres; largeur, 7 centimètres.



Fig. 63. — Biberon en terre rouge brique (Paris, quartier Saint-Marcel). Époque de Claude, Domitien, Faustine. L'anse est disposée de telle sorte que, prise de la main droite, le flanc où se trouve le guttus se tourne vers la bouche.
Hauteur, 12 centimètres; largeur, 8 centimètres et demi.

Robert le Diable, qui date du XIIIe siècle, nous voyons qu'on employait parfois le biberon à cette époque.

Et quand li malfès aleloit.
Sa noriche tous tans mordoit
Tous taus hulc tous tans resquiuge[1]
Ja n'ert à aisse s'il ne wingo

Les noriches cel aversier
Redoutent tant à alaitier
C'un cornet li afaitierent
C'onques puis ne l'alaitierent.

Nous connaissons datant de la fin du XIVe siècle deux modèles de biberon en terre : l'un émaillé (fig. 68) est une façon de barillet à pied avec anses, l'autre (fig. 69) a la forme de ces bouteilles de grès que les laboureurs portent en bandoulière. Dans les deux, l'orifice unique des vases est si étroit, qu'il force à humer. Pleins, ils ne peuvent être vidés que si on les secoue fortement.

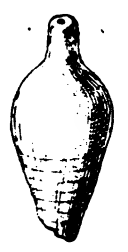




Fig. 64. — Biberon gallo-romain.



Fig. 65. — Biberon gallo-romain.

Vers la fin du XVIe siècle on perfectionna le biberon. A l'extrémité du conduit qui devait apporter le lait dans la bouche du bébé on adapta une tétine, c'est-à-dire un appareil simulant un bout de sein, et permettant à l'enfant d'exercer une succion. On se servit soit d'un mamelon de vache, soit d'une peau fine percée de petits trous. Au dire de Rosen, ce serait en Suède que l'on aurait commencé à inaugurer ce système.

Nous reproduisons deux modèles de biberon avec tétine qui semblent très anciens; l'un est en bois (fig. 70) et assez originalement construit, l'autre est une simple corne de vache creuse percée à l'extrémité la plus effilée et portant une tétine (fig. 71). Ce biberon primitif doit être tout à fait



Fig. 66.



Fig. 67.

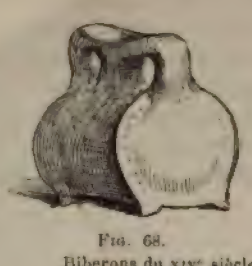
Biberons gallo-romains.

semblable au cornet dont on parle dans le roman de Robert le Diable.

Malgré que le biberon eut ainsi été perfectionné le système du petit pot ne disparut pas pour cela et nous trouvons encore un certain nombre de modèles ayant servi anciennement à allaiter. Ils res-

1. Tant il crie et tant il se révolte.
Il n'est en peine que de mal faire.
Les nourrices craignent si fort d'allaiter ce méchant.

semblent soit à des petites cruches, soit à des bols allongés munis comme le biberon romain d'un *guttus* (fig. 72-76). Du reste, il faut reconnaître que l'industrie moderne n'a point abandonné ces formes ; on peut encore les voir aux vitrines d chands, seulement l'usage de ces petits va un peu transformé et ils sont placés surtou jours aux chevets des malades et leur per



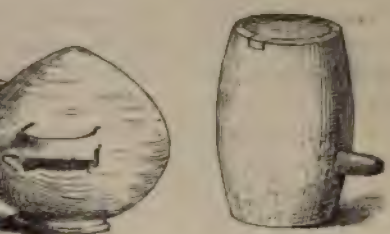


Fig. 68. Fig. 69.
Biberons du XIVe siècle, provenant des fouilles du château de Pierrefonds.

Fig. 70. Fig. 71.
Biberons très anciens.



Fig. 72. — Petite cruche servant de biberon.

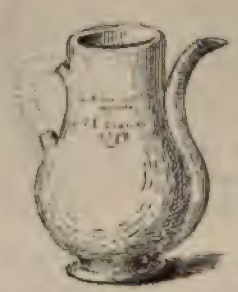
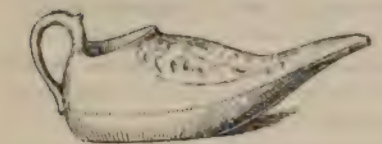


Fig. 73. — Biberon de P.-L. Courier 1788.



Fig. 74. — Objet de porcelaine emplo depuis longtemps pour l'allaitement au pet



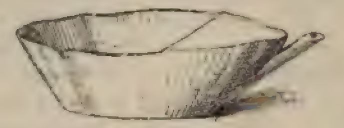


Fig. 75. Fig. 76.
Objets de porcelaine employés depuis longtemps pour l'allaitement au petit pot.

Fig. 77. — Récipient en servant à l'élevage des en



Fig. 78. — Biberon en bois.



Fig. 79. — Récipient en fer-blanc avec tampon de toile.



Fig. 80. — Récipient en étain servant de petit pot.

de boire facilement les tisanes ou autres liquides.

Outre les objets de porcelaine ayant été employés pour l'allaitement au petit pot, nous trouvons d'autres récipients plus solides. Ils sont tantôt en étain, tantôt en fer-blanc, tantôt en bois.

Le modèle en bois n'est plus usité actuellement et l'a été fort peu de temps ; on en a bien v connu les inconvénients dont le princi l'extrême difficulté de le tenir propre. Il peu près la forme du biberon actuel ; n donnons ici un dessin (fig. 78).

Quant aux autres récipients ils étaient so

cialement construits à l'usage des bébés, soit choisis parmi les objets que l'on trouve dans un ménage, et adaptés à la fonction qu'on leur destinait (fig. 79 et 80). Les modèles en étain, comme ceux en porcelaine, dont nous venons de parler, sont encore en usage dans les hôpitaux et servent aux adultes.

Pour transformer ces petits pots en biberons véritables et forcer le bébé à exécuter les succions, on plaçait à l'extrémité du guttus une tétine ou une peau, ou simplement une petite éponge, ou un tampon de toile. C'est ce qui se fait tous les jours dans nos campagnes, et lorsque nous indiquons ici ces modèles datant d'un siècle ou deux, il faut bien remarquer qu'ils sont encore en usage actuellement.

Outre l'allaitement au petit pot et au biberon, on pratiqnait aussi anciennement celui de la cuillère. Celle-ci était ordinairement en bois et facile à manier. Elle avait une capacité variable.

Le prédécesseur de notre biberon actuel est un modèle en étain ressemblant à une petite bouteille (fig. 81). Le bouchon est traversé par un tube très court que l'on mettait dans la bouche du bébé après l'avoir recouvert d'un morceau de linge ou d'une peau percée de trous. Par un autre perfectionnement, l'étain difficile à tenir propre, est remplacé par du verre (fig. 82 et 83).

Le biberon se compose alors d'une bouteille à

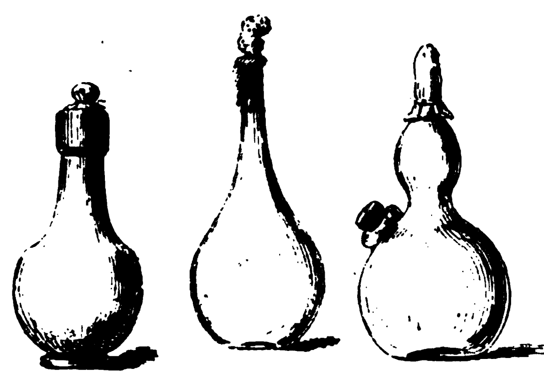


Fig. 81. — Biberon en étain. Fig. 82. Biberon en verre avec éponge. Fig. 83 Biberon en verre avec peau formant mamelon.

long col ayant parfois la forme de gourde et portant à son orifice une éponge ou un mamelon.

En modifiant un peu ce système, l'industrie actuelle a créé les types de biberons les plus divers. Tous se composent d'un récipient, généralement en verre, et d'un embout ou bouchon percé et traversé par un tube portant un mamelon à son extrémité. Depuis l'invention du caoutchouc, tube et tétine sont ordinairement faits avec cette substance. On emploie encore pour remplacer le bout du sein l'ivoire ramolli, la peau, la corne ou le liège.

Nous ne décrirons pas ici tous les biberons actuellement en usage, les meilleurs ne valent souvent pas grand'chose.

On doit choisir de préférence les plus simples parce qu'il est plus facile de les tenir toujours parfaitement propres. La première règle en cette matière, la plus importante, c'est de ne point mettre de lait frais devant servir à une tétée, dans un biberon qui contient encore un peu de celui de la précédente. Le lait nouveau en contact avec l'ancien se gâte ou change de qualité.

Les nourrices oublient souvent ce détail à moins

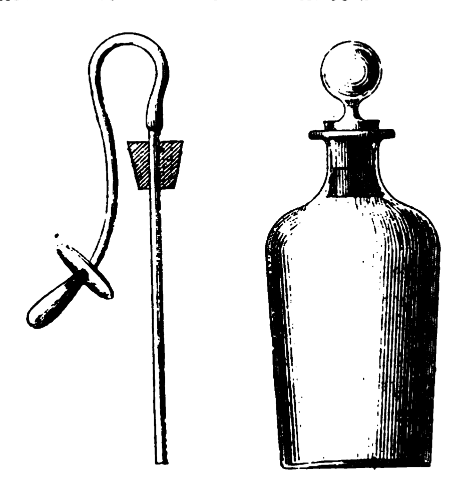


Fig. 84. — Un modèle de biberon moderne.

qu'elles ne se servent du genre de biberon que nous allons indiquer. (Voir : Auvard, *Traité pratique d'accouchements*, page 352). Il se compose de douze petites bouteilles de même forme et de même contenance (100 gr. au début, 150 gr. après 3 mois). Leur nombre est à peu près égal à celui des tétées en 24 heures. Chaque bouteille se ferme à l'aide d'un bouchon à émeri, et peut aussi recevoir un embout portant tube en verre, tube en caoutchouc et mamelon. La figure 84 représente ce modèle.

Le matin toutes les bouteilles sont remplies de bon lait qu'on a fait préalablement bouillir, puis elles sont bouchées hermétiquement et placées dans un endroit frais.

Au moment de la tétée on n'a qu'à prendre un flacon, le chauffer légèrement au bain-marie puis lui adapter l'embout. Au repas suivant même manière de procéder, une bouteille nouvelle devant toujours être employée quand même il resterait du lait dans la précédente.

Ce biberon, on le voit, a le double avantage de rendre impossible le mélange de deux laits et de mettre ensuite le bébé en garde contre sa propre gloutonnerie. Chaque flacon contient en effet juste ce qu'il lui faut pour un repas. Pour ces deux raisons ce biberon-flacon réalise donc un véritable progrès.

Après ce court aperçu sur quelques points de l'hygiène infantile, que conclure en terminant?

La même pensée viendra certainement à l'esprit de tout lecteur. Chacun s'étonnera du peu de progrès accompli.

L'enfant du Midi dans son benissou est-il mieux et plus hygiéniquement couché que le petit Romain dans son berceau, et notre biberon actuel est-il malgré ses perfectionnements de beaucoup supérieur au vieux modèle gallo-romain? Le terrain de l'hygiène infantile est donc un terrain presque tout neuf en ce qui concerne surtout l'habillement, le couchage et l'allaitement.

Que les chercheurs dirigent donc leurs efforts de ce côté, l'enfant s'en trouvera bien et notre race ne saura qu'y gagner.

AUVARD,
Accoucheur des Hôpitaux.

PINGAT,
Externe des Hôpitaux.

L'ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET SES PROGRÈS

DE 1789 A NOS JOURS

Parmi les sciences biologiques, il n'en n'est peut-être pas une qui ait pris en ce siècle un plus grand essor que l'anatomie pathologique.

Diverses circonstances vont d'ailleurs nous en faire comprendre la raison.

L'anatomie pathologique est l'étude des altérations que peuvent éprouver les organes, les tissus, les différents ordres de parties qui composent l'organisme : on doit donc toujours, pour cette étude, rapprocher la lésion d'une partie de l'état normal de cette partie. C'est dire que cet état normal doit être parfaitement connu.

L'anatomie pathologique ne pouvait donc se fonder que lorsque l'anatomie normale aurait fait tous ses progrès, le développement de l'une étant subordonné au développement de l'autre.

Mais l'anatomie normale, pour arriver à son complet développement, avait besoin, tout d'abord, de n'être plus entravée, et, au contraire, d'être soutenue et aidée par les pouvoirs publics.

Longtemps, pendant tout le moyen âge, on n'avait pu étudier sur le cadavre de l'homme. Il fallait déduire par analogie de l'animal à l'homme, à la suite de quelques rares dissections de condamnés. Les premiers anatomistes qui disséquèrent le corps humain ne le firent jamais sans grand danger pour leur liberté et quelquefois pour leur vie, et André Vesale faillit expier sur le bûcher sa grande audace.

Mais à mesure que les idées générales deviennent plus larges, les anatomistes éprouvent moins de difficultés dans leurs recherches.

Déjà, au XVIIIe siècle, Boerhaave, Albinus, Haller, Morgagni, Winslow, assoient l'anatomie sur des bases solides. Puis la Révolution éclate et dès lors, sous un gouvernement libéral, imbu de la haute importance de l'instruction dans toutes ses branches, comme l'était la Convention, les anatomistes, soutenus, protégés, peuvent marcher à pas de géants. C'est alors qu'apparaissent Vicq-d'Azyr, Geoffroy Saint-Hilaire et surtout Bichat, sur le rôle duquel nous allons avoir à nous appesantir. Une autre circonstance, d'une importance aussi capitale, vient permettre les progrès de l'anatomie tant normale que pathologique. C'est l'application du *microscope* à ces sciences. Sans doute, cet instrument était découvert bien avant 1789, puisqu'il paraît devoir être attribué à Leeuwenhoeck, dont les travaux datent de la fin du XVIIe siècle.

Mais le microscope primitif demandait encore bien des perfectionnements, et d'ailleurs, la technique si difficile de cet instrument ne pouvait s'asseoir et se fonder qu'après bien des années. En fait, ce n'est que du commencement du XIXe siècle que date son application à l'anatomie, et les grands progrès qu'il a fait faire à la science sont, on peut le dire, tout récents.

J'ai dit tout à l'heure que nous aurions à revenir sur le rôle de Bichat dans les progrès de l'anatomie. C'est que, le premier, il traça à cette science une voie nouvelle. Abandonnant la pure description des organes tels que nous les voyons à l'œil nu, il chercha à isoler les particules élémentaires des corps organisés, et à les soumettre ensuite à des grossissements susceptibles de les montrer avec les caractères propres à chacune d'elles : en un mot, il créa l'*histologie* (1810).

Or, c'est la connaissance de l'histologie qui devait conduire à toutes les découvertes anatomo-pathologiques : à l'anatomie pathologique des anciens, qui se contentait de décrire les altérations visibles à l'œil nu, elle allait substituer *l'histologie pathologique*, qui, à l'aide du microscope, allait entrer dans le détail de l'altération des éléments

primordiaux qui font partie de la composition des organes.

Le point de départ de tous ces progrès, ce fut la découverte de la *cellule*. Swann (1839) découvrit que la cellule, aussi bien dans les animaux que dans les végétaux, est l'unité organique par excellence, le cas le plus simple où la vie soit individualisée, de telle sorte que certains individus vivants, végétaux ou animaux, possédant les mouvements de nutrition, de reproduction, de naissance et de mort, sont composés par une seule cellule.

Nous ne pouvons entrer dans les détails qui seraient nécessaires pour faire comprendre comment de cette notion découlèrent des découvertes de premier ordre.

Indiquons seulement sommairement les noms des principaux auteurs qui, se lançant dans cette voie, firent bientôt faire à l'histologie normale des pas de géants et citons : Henle (1843), Remak (1852), Reichert (1845), Virchow (1861), Kolliker (1868), Frey (1868), pour arriver enfin au traité si concis et si complet à la fois de Cornil et Ranvier (1869).

A mesure que l'histologie normale se fondait, l'*histologie pathologique* se créait à ses côtés. Rokitansky (1841), Lebert (1855), Billroth (1863), etc. etc., en jetaient les bases; Virchow, dans sa pathologie cellulaire, étudiait à la fois l'histologie normale et l'histologie pathologique. Dès lors les progrès étaient rapides.

Quel meilleur exemple à citer à ce sujet que l'histoire des *tumeurs?* Tant qu'on n'a pu les décrire que par leurs caractères extérieurs, couleur, forme, consistance, on a rapproché les uns des autres les formations les plus diverses, et il a été impossible d'en établir une classification. Le microscope seul a permis d'entrer dans le détail de leur composition et de reconnaître cette loi de Muller : *Le tissu qui forme une tumeur a toujours son type dans un tissu de l'organisme à l'état embryonnaire ou à l'état de complet développement.* De là est dérivée une classification basée uniquement sur l'analogie des tumeurs avec les tissus normaux : on admettra donc des tumeurs analogues au tissu embryonnaire, au tissu fibreux, au tissu cartilagineux, osseux, etc. (Cornil et Ranvier.)

Il fallait donc, pour arriver à une étude de ce genre, que les tissus embryonnaires, fibreux, contilagineux, osseux, fussent parfaitement connus dans leur composition et leur structure. C'est la filiation que nous indiquions précédemment.

L'étude des éléments primordiaux conduit à celle des tissus formés par leur association. C'est la synthèse après l'analyse. Ici encore c'est dans l'anatomie pathologique une complète révolution. L'étude tant en anatomie normale qu'en anatomie patologique devait porter sur tous les organes sans exception et ce serait une aride nomenclature que d'énumérer toutes les recherches faites sur ces sujets par des centaines d'auteurs.

Il nous semble plus intéressant de donner seulement quelques exemples saillants :

Si nous jetons un regard sur l'histoire anatomique et anatomo-pathologique du FOIE, elle nous apparaît plein d'instructions.

On crut longtemps avec Galien que le foie n'était à peu près que du sang desséché et épaissi. Plus tard, on remarqua la disposition régulière du foie vu à l'œil nu et consistant en un semis de petites plaques rouge-brun entourées d'un cercle formé par une substance jaune-clair, et la division du foie en lobules n'échappa pas à Malpighi (1628-1694). Mais, malgré toutes les recherches faites depuis lors à ce sujet, la connaissance complète de la stucture du foie est, on peut le dire, toute moderne. C'est aux travaux de Gerlach (1859), d'Andrejevie (1861), d'Eberth et Chrzonczwsky (1866) et surtout d'Hering (1866) que nous la devons principalement :

M. Charcot a magistralement relaté ces travaux dans ses *Leçons sur les maladies du foie* (1877).

Eh bien, et il n'en pouvait être autrement, cette étude approfondie de la structure normale du foie devait donner immédiatement, en anatomie pathologique, des résultats considérables.

Dès 1819, Laennec décrivait la *cirrhose* du foie : « Le foie, disait-il, était réduit au tiers de son volume, caché dans la région qu'il occupe, et paraissait composé à la coupe d'une multitude de grains de la grosseur d'un grain de chènevis ou de millet, de couleur fauve ou jaune-roux. »

Mais ce n'est qu'en 1836 que Kiernan montra que l'apparence granuleuse résulte de ce que les lobules hépatiques, dont la texture est plus ou moins modifiée, sont enserrés dans une gangue conjonctive hypertrophiée.

Les recherches sur cette affection sont continuées par Carswell (1838), Hallemand (1839) et par Gubler. Enfin, un peu plus tard, cette cirrhose dont on faisait une maladie unique tend à se dédoubler. Une nouvelle entité morbide est créée, la *cirrhose hypertrophique*, tandis que la cirrhose vulgaire (cirrhose atrophique) se dessine plus nettement, en perdant un certain nombre de caractères qui ne lui appartenaient pas en réalité. Cette nouvelle manière d'envisager la cirrhose est due aux travaux de Paul Ollivier (1871), de Cornil, Hayem et Hanot (1876), qui démontrent que la cirrhose hypertrophique a pour élément primordial l'angiocolite et la péri-angiocolite, tandis que dans la cirrhose atrophique, c'est la phlébite et la périphlébite portes intra-hépatiques.

L'histoire du REIN n'est pas moins intéressante. C'est en 1827 que Bright décrit la maladie à laquelle son nom est resté attaché. Mais à cette époque, l'anatomie normale du rein était loin d'être complè-

tement connue. Henle en 1873, Schweigger-Seidel en 1865, Ludwig en 1871 publient d'importants travaux sur l'anatomie des canalicules urinifères. Heindenhem (1874), Arnold Beer (1859), Ludwig, Kœlliker, Klebs, etc., nous font entrer plus avant dans la structure du rein, qui grâce à tous ces travaux finit pour être parfaitement connue.

Aussi arrive-t-il pour le rein ce qui s'était produit pour le foie. Le mal de Bright cesse d'être considéré comme une maladie toujours une : tout comme la cirrhose, il se scinde en deux : d'une part, la *néphrite interstitielle* ou rein contracté dont le point de départ est la prolifération du tissu cellulaire qui entoure les *tubuli contorti;* d'autre part, la *néphrite parenchymateuse* (gros rein blanc), débutant par l'épithélium de ces mêmes tubuli : Grainger-Stewart (1871), Traube, Rindfleisch, Dickinson, Klebs; Lancereaux (1871), Lécorché (1874) Kelsch (1874). On va plus loin encore, et dans la néphrite parenchymateuse on crée des groupes particuliers : le *gros rein graisseux,* dans lequel la tuméfaction trouble des épitheliums, s'est compliquée d'infiltration graisseuse des éléments cellulaires; le *rein gras granuleux* dans lequel cette infiltration graisseuse s'est limitée à quelques groupes de tubes contournés, produisant ainsi une apparence de granulations; le *petit rein gras granuleux* provenant d'un gros rein blanc ayant subi à la longue une atrophie plus ou moins prononcée (Johnson 1853). Ici encore nous ne pouvons manquer de citer les remarquables leçons de Charcot (*Maladies des Reins* (1877) qui ont tant contribué à faire pénétrer en France des notions à peu près inconnues auparavant.

On comprend que nous ne pouvons dans un travail de ce genre passer en revue tous les organes et appareils. Ce serait la matière d'un volume. Cependant nous ne pouvons éviter de jeter un coup d'œil sur le SYSTÈME NERVEUX dans le domaine duquel l'anatomie normale et pathologique a fait pendant ce siècle des découvertes si nombreuses et si importantes.

Ne pouvant entrer dans des détails trop minutieux, je m'arrêterai seulement quelques instants aux *maladies de la moelle épinière.* Au commencement de ce siècle, cette partie de la pathologie était, comme on l'a dit, un véritable *chaos.* Mais dans les vingt dernières années, toujours grâce aux recherches anatomiques et anatomo-pathologiques poursuivies parallèlement, tout ce chaos a été débrouillé. Ici, c'est tout en première ligne qu'il faut citer M. Charcot, et il faut lui tenir compte, tant de ses recherches personnelles que de l'impulsion qu'il a donnée à toute une génération de chercheurs : aussi le nom de l'*école de la Salpêtrière* est-il entré dans le langage médical.

A la suite de tous ces travaux, on a pu établir une classification exacte des affections médullaires, et en outre en décrire séparément plusieurs qui étaient restées jusque-là inconnues. Ainsi les atrophies musculaires développées sous l'influence d'une lésion spinale (*amyotrophies spinales*) ont été réparties en deux groupes fondamentaux : groupe aigu, groupe chronique. Le groupe aigu comprend la myélite aiguë centrale, l'hématomyélie, et une affection nouvelle : la *paralysie infantile* (Charcot et Joffroy, 1870). Le groupe chronique comprend l'atrophie musculaire progressive *protopathique* décrite pour la première fois par Duchesne de Boulogne, et les atrophies *deutéropathiques* dont la plus remarquable, la *sclérose latérale amyotrophique,* n'est connue que depuis quelques années. Ce sont là les affections dans lesquelles les lésions portent sur les cordons antérieurs et latéraux de la moelle en intéressant la substance grise.

A cette localisation doit encore être rapportée la *sclérose en plaques,* de découverte récente aussi. La première description de cette maladie se trouve en effet dans l'atlas d'anatomie pathologique de Cruvelhier (1835-1842). Cette étude, continuée par un grand nombre d'auteurs, Rokitansky (1856), Frerichs, Valentiner (1856) Rindfleisch, Leyden (1867), Zenker, fut également poussée assez loin en 1862 par Vulpian et Charcot. Mais ici l'intégrité de la substance grise est un fait de la plus grande importance au point de vue des symptômes.

Une seconde division des maladies de la moelle comprend celles dans lesquelles ce sont les *cordons postérieurs* qui sont atteints. La plus importante des affections comprises dans cette deuxième division est l'*ataxie locomotrice.* Pierret, en 1872, a définitivement élucidé son histoire anatomo-pathologique.

Toutes ces recherches ne pouvaient être faites qu'alors qu'on aurait poussé très loin la technique microscopique : il fallait des instruments puissants; il fallait la connaissance de ces procédés délicats de coloration qui n'ont guère été inaugurés que depuis une trentaine d'années.

A côté de la moelle, il faut citer l'*encéphale;* dans ce domaine, l'anatomie normale a fait dans ces dernières années des progrès énormes. C'est ici encore qu'on voit l'alliance de l'anatomie normale et de l'anatomie pathologique conduire aux résultats les plus brillants. Toutefois, dans des études si délicates, ni l'anatomie seule, ni l'expérimentation ne suffisaient. C'est par la méthode qu'il a qualifiée d'*anatomo-clinique* que Charcot a pu arriver à des conclusions sûres et précises dans la fameuse question des *localisations cérébrales.*

« Aujourd'hui, disait Charcot à la Société de biologie en 1875, chaque département des centres nerveux possédant un nom, il est très facile d'indiquer le siège exact d'une hémorrhagie ou d'un ramollissement. ... Il faut partir de faits simples

dans lesquels une lésion nettement limitée et dont le siège est bien déterminé a passé par les diverses phases qui permettent de séparer les phénomènes directs de ceux qu'entraîne l'irritation des régions plus ou moins éloignées. »

C'est en associant étroitement la clinique à l'anatomie pathologique qu'il a été possible de tirer au clair des faits que l'expérimatation sur les animaux n'avait fait qu'embrouiller. Qu'on nous permette ici de rappeler la modeste pierre que nous avons apportée à cet édifice. (L. Greffier, *Étude sur l'épilepsie partielle*, 1882.)

Mais les études anatomo-pathologiques devaient, à la fin de cette période centenaire, arriver à leur apogée et donner leur plus brillant résultat par la découverte des *microbes*.

Guidé par les travaux de Pasteur sur la vitalité des ferments et surtout sur l'origine parasitaire de certaines maladies, Koch, en 1882, décrivait le *microbe* de la *phtisie*, dont l'existence, combattue d'abord, devint bientôt évidente pour tous les hommes de bonne foi. Cette voie féconde a été suivie depuis par des légions de chercheurs et la *bactériologie* a pris une telle importance qu'elle est devenue une branche spéciale de l'anatomie pathologique.

Parmi les résultats les plus certains auxquels cette science encore bien jeune est parvenue, il faut citer la découverte du *micrococcus de Friedlander* (microbe de la pneumonie), du *gonococcus* de la blennorrhagie... Mais c'est un sujet qui doit être traité à part dans cet ouvrage et sur lequel je laisse la parole à mon colloborateur.

Inutile également d'insister sur l'importance de ces découvertes et le rôle qui leur était dévolu. M. Dujardin-Beaumetz y a consacré dans ce recueil un travail vraiment magistral.

Nous voulions seulement, dans cette rapide revue, montrer l'œuvre de la grande période écoulée de 1789 à 1889 dans le domaine de l'anatomie pathologique, et qui a été peut-être plus considérable que dans n'importe quelle autre branche des *sciences biologiques*, ce qui nous servira peut-être d'excuse pour avoir été bien incomplet.

Dr L. GREFFIER,
Ancien interne des hôpitaux.

LA MÉTÉOROLOGIE ET LES APPAREILS ENREGISTREURS

Les êtres vivants subissent certainement, quoique d'une manière plus ou moins marquée suivant les circonstances, l'influence des conditions du milieu dans lequel ils se trouvent; pour l'homme et les animaux supérieurs les changements qui se produisent dans les conditions physiques de l'atmosphère ont un retentissement incontestable sur l'organisme. Il est inutile de parler de l'action des variations de température, du vent, de la pluie; mais les changements dans la pression barométrique ne sont pas sans avoir un certain retentissement.

L'influence de la lumière du jour, de la lumière solaire, n'est pas discutable, indépendamment même de l'élévation de température qui correspond à la présence du soleil.

L'humidité plus ou moins grande de l'atmosphère, qui agit même sur les corps organisés mais non vivants, a également une action certaine quoique mal définie sur les êtres vivants. Enfin il n'est pas jusqu'à l'état électrique de l'atmosphère qui n'intervienne également, encore que cette action ne se traduise pas par une sensation précise; il suffit, pour en être assuré, de se rappeler l'état particulier, état de malaise presque, dans lequel on se trouve par les temps orageux, et plus encore la détente soudaine que l'on éprouve à la suite d'un coup de tonnerre qui rétablit l'équilibre électrique précédemment troublé.

Est-il nécessaire d'ajouter que l'influence des conditions atmosphériques ne se fait pas sentir également chez tous? que les personnes nerveuses, affaiblies, que les malades surtout y sont très sensibles? Ce sont là des faits d'observation journalière.

L'étude des relations qui existent entre les variations des conditions atmosphériques et le retentissement qu'elles ont sur l'organisme est à faire à peu près tout entière. On a des indications sur les effets produits par les variations de température, on connaît l'influence des changements de la presion atmosphérique lorsque ces changements sont notables; à cela se résument nos connaissance sur l'action du milieu dans lequel nous vivons. Il y a là des connaissances à acquérir, connaissances qui seront la conséquence d'*observations* nombreuses et longtemps prolongées : on ne saurait utilement compter sur l'*expérience*. Les observations devraient comporter, d'une part, l'indication de toutes les conditions atmosphériques à des époques rapprochées et, d'autre part, il faudrait noter, avec toutes leurs particularités, l'état des diverses fonctions

chez un grand nombre de personnes. Nous croyons que, dans une étude prolongée par ces conditions on arriverait à une connaissance au moins approchée des effets des variations dumilieu ambiant.

Une étude de ce genre comporterait, nous venons de le dire, des séries d'observations météorologiques aussi complètes que possible. Elle pourrait être faite aisément dans quelques grandes villes où il existe un service donnant d'une manière complète les mesures relatives à toutes les données caractérisant l'état de l'atmosphère, encore que les données recueillies à un observatoire puissent différer quelque peu de celles qui correspondraient aux divers points où on examinerait les effets produits sur les sujets en observation. En dehors de ces conditions il faudrait s'astreindre à des observations météorologiques régulières et continues; nous reviendrons tout à l'heure sur les conditions dans lesquelles celles-ci peuvent être faites pratiquement.

Il faudrait en même temps observer aussi complètement que possible un certain nombre de personnes au point de vue des variations qui peuvent se produire dans leur organisme en corrélation avec les variations atmosphériques. Ici la difficulté est grande, et nous ne croyons pas pouvoir donner un programme même sommaire des recherches à faire; nous nous écarterions trop du sujet de nos études. Il n'en est pas moins vrai qu'il y a là une question que nous croyons très importante, qui sera faite un jour ou l'autre; nous voulons seulement retenir de ces considérations que cette étude exigerait la détermination de données météorologiques complètes.

Mais il est une autre question qui, moins intéressante d'une manière générale, mérite cependant d'appeler l'attention et qu'il est plus facile d'aborder.

Indépendamment des actions exercées à chaque instant sur les êtres vivants par les variations des conditions atmosphériques, il y a une influence générale résultant non plus de chacune de ces variations, mais de leur ensemble, de leur succession avec une périodicité plus ou moins rigoureuse; l'état d'un individu à un moment déterminé ne dépend pas seulement des conditions atmosphériques à cet instant, abstraction faite de toutes les autres circonstances qui contribuent à modifier un organisme, mais aussi de l'ensemble des états atmosphériques précédents jusqu'à une certaine époque antérieure. C'est d'une manière générale, pour un lieu donné, l'influence de ce que l'on appelle le *climat;* c'est à un point de vue plus restreint l'influence de la saison, ou seulement l'influence souvent prépondérante des quelques jours qui précèdent l'instant où l'on fait l'observation.

On n'a jamais défini nettement ce qui caractérise un *climat*. En réalité, à notre avis, c'est la connaissance de la loi de variation pour une année de chacune des données météorologiques, cette loi étant fournie par la moyenne des observations de plusieurs années. L'étude des climats ainsi définis présenterait un réel intérêt.

Cet intérêt nous paraît particulièrement grand pour toutes les villes, toutes les stations où, pour une raison quelconque, des malades vont chercher une amélioration à leur état. Nous l'avons dit plus haut, en effet, les malades sont particulièrement sensibles aux variations atmosphériques quelles qu'elles soient, et il serait fort utile de savoir quelles sont les conditions réelles qui produisent un effet satisfaisant dans certains cas (indépendamment souvent de toute médication active), quelles sont celles qu'il faut éviter. On ne peut se laisser guider aujourd'hui que par une impression générale mal définie résultant du souvenir approximatif des journées froides ou chaudes, calmes ou orageuses, brumeuses ou ensoleillées. Ces indications ne sauraient suffire maintenant : partout la *mesure* doit être substituée à l'*impression*; il faut arriver à avoir des valeurs numériques; il faut, pour la question qui nous intéresse, avoir des observations météorologiques précises.

Nous croyons qu'il y aurait un intérêt très grand à ce que des observations de cette nature fussent prises d'une manière continue dans toutes les stations hivernales ou estivales; et cet intérêt nous paraît si réel, que, lorsque ces observations n'existent pas, nous croyons qu'il serait désirable que les médecins comprissent leur utilité et qu'ils se décidassent à recueillir des données qui, précieuses au point de vue de la climatologie générale, seraient certainement d'un grand secours dans leur pratique.

Il serait certainement à désirer que les observations dont nous parlons pussent être aussi complètes que possible. Mais, nous plaçant au point de vue que nous venons d'indiquer, nous pensons que, jusqu'à nouvel ordre au moins, on peut se borner à recueillir les indications relatives à la température, à l'état hygrométrique, à la pression atmosphérique, à la pluie, au vent et à l'indication de la nébulosité.

Nous croyons que les observations relatives au vent et à la nébulosité n'ont pas besoin d'être absolument précises. En ce qui concerne le vent, l'observation d'une girouette suffit pour faire connaître la direction générale du vent et l'on peut apprécier s'il souffle faiblement ou fortement, s'il est continu ou s'il vient par bourrasque, s'il conserve à peu près une même direction ou s'il change fréquemment. Ces indications nous semblent suffisantes à noter pour le point de vue restreint où nous nous plaçons; il n'en serait pas de même, bien entendu, s'il s'agissait de faire des observations qui dussent servir à une étude générale pour leur comparaison avec celles de nombreuses stations.

Nous en disons autant de la nébulosité; le ciel était-il clair? était-il couvert plus ou moins complètement? y avait-il du brouillard? Quelques notes prises à divers instants de la journée suffiront complètement.

Il faut, au contraire, pensons-nous, des mesures réelles pour les autres données et une simple appréciation approximative ne nous paraît plus suffire. Aussi devons-nous entrer dans quelques détails.

Prenons comme exemple la mesure de la température: suffira-t-il d'observer un thermomètre une fois par jour à une heure quelconque? Évidemment non. Les températures prises un jour le matin, le lendemain le soir, un autre jour à midi ne permettraient aucune comparaison. Il faudrait au moins que les observations fussent faites toujours à la même heure; c'est là une sujétion telle que, souvent, la mesure ne pourrait être faite. Mais, de plus, une observation journalière est insuffisante toujours et surtout au point de vue qui nous occupe. Il ne suffit pas de savoir quelle température il fait à midi, mais aussi quelle indication fournit le thermomètre le matin, dans l'après-midi, le soir.

La température varie-t-elle brusquement ou lentement vers le coucher du soleil? on conçoit que, suivant les conditions, les règles imposées aux malades pour leurs sorties devront être considérablement modifiées.

Il faudrait donc s'astreindre à faire chaque jour une série d'observations pendant plusieurs années. Par des moyennes on arriverait alors à avoir une idée de la marche probable des variations de température à chaque époque de l'année.

Mais la sujétion est telle que ces déterminations répétées, à heure fixe, ne sont guère praticables que dans des observatoires ou stations météorologiques où l'on dispose d'un personnel spécialement affecté à ce service. Aussi nous croyons que l'étude que nous recommandons aux médecins devrait être abandonnée s'il n'y avait un moyen simple de recueillir, sans embarras, sans contrainte, non seulement quelques observations chaque jour, mais encore des indications continues : ce moyen consiste dans l'application à la météorologie de la méthode générale d'enregistrement automatique. On sait quels avantages la physiologie, voire la clinique, a recueilli de l'emploi de cette méthode, elle peut être utilisée également dans le cas qui nous occupe.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur les avantages de cette méthode : l'appareil, installé, fonctionne sans qu'on ait à s'en occuper, il suffit que de temps à autre, chaque semaine, par exemple, on assure sa marche en tendant un ressort, en soulevant un poids, comme on fait pour une horloge. De plus, à chaque instant il reste une trace matérielle de la grandeur de l'action que l'on veut étudier, de telle sorte que l'on peut juger aisément et complètement des moindres variations qui se produisent; on a donc ainsi tous les éléments propres à une étude complète.

L'idée d'appliquer cette méthode aux observations météorologiques est assez ancienne : c'est d'Ons-en-Bray qui, le premier, croyons-nous, construisit un anémomètre enregistreur. Nous ne voulons point faire d'ailleurs l'historique de la question et nous rappellerons seulement, pour mémoire, l'appareil que, sous le nom de *météorographe*, le P. Secchi avait exposé à Paris en 1867 et qui permettait de recueillir automatiquement toutes les données relatives à l'état de l'atmosphère.

En 1881 d'autres appareils figurèrent à l'Exposition d'électricité, qui assuraient également l'enregistrement des données météorologiques; c'étaient les météorographes de Van Rysselberghe et Schubart, d'Olland, de Theorell. Ce dernier présentait la particularité qu'il donnait les résultats des observations imprimés en chiffres, tandis que les autres traçaient des lignes caractérisant par leur grandeur ou leur position la valeur des données. Mais tous les trois présentaient un caractère commun : par l'emploi de l'électricité ils permettaient de recueillir en un point des observations faites à une station éloignée de ce point même d'une grande distance. Cette condition est sans intérêt pour le cas qui nous occupe.

Ces appareils, comme celui du P. Secchi, sont coûteux et encombrants; ils ne sont pas pratiquement utilisables pour les observations restreintes que nous avons en vue.

Mais depuis quelques années des progrès très réels ont été faits dans la construction des appareils enregistreurs destinés à la météorologie : ces appareils sont d'un emploi commode, ils ne sont pas délicats à manier et leurs prix sont abordables.

L'Exposition nous fournit l'occasion de décrire sommairement les principaux appareils enregistreurs appliqués à la météorologie; nous en avons vu dans la vitrine de la maison Richard frères de Paris et dans celle de la maison Usteri-Reinacher de Zurich. Les appareils de l'une et de l'autre présentent une grande ressemblance générale; nous décrirons particulièrement les appareils de MM. Richard.

Qu'il s'agisse d'enregistrer la température, l'état hygrométrique, la pression atmosphérique, la quantité de pluie tombée, l'appareil comprend toujours un cylindre à axe vertical, mû par un mouvement d'horlogerie, et faisant un tour exactement en une semaine (fig. 1 à 4). Une feuille de papier présentant un quadrillage spécial est enroulée et fixée d'une manière simple sur ce cylindre et servira à recueillir la courbe qui donnera les indications relatives à la marche du phénomène à étudier.

D'autre part, un levier long et léger est mobile autour d'un axe horizontal et peut ainsi se mou-

voir dans un plan vertical, son extrémité libre décrivant un arc de cercle. Cette extrémité est armée d'une sorte de plume spéciale dans laquelle on dépose une goutte d'une encre qui ne sèche pas; cette plume appuie en frottant légèrement sur la feuille de papier qui recouvre le cylindre.

Si celui-ci étant immobile, le levier se déplace, la plume tracera sur le papier un arc de cercle dont la corde sera parallèle aux génératrices du cylindre, c'est-à-dire verticale. Si, au contraire, le levier est fixé et que le cylindre tourne, la plume décrira un cercle sur le cylindre, cercle perpendiculaire aux génératrices de celui-ci, cercle qui donnera une ligne droite lorsque l'on déroulera le papier.

Si le levier prend successivement des positions diverses tandis que le levier tourne, la plume décrira des courbes de forme variée suivant la loi du mouvement du levier. La position des divers points de cette courbe sera répétée, déterminée aisément par suite du quadrillage du papier. On conçoit alors que si le levier subit des déplacements qui soient en rapport avec un appareil quelconque donnant la température, par exemple, l'étude de cette courbe permettra de connaître la température à un moment quelconque de la semaine de l'observation, et fera connaître les variations de cet élément.

Comment le levier est-il mis en mouvement?

S'il s'agit de la température, le thermomètre

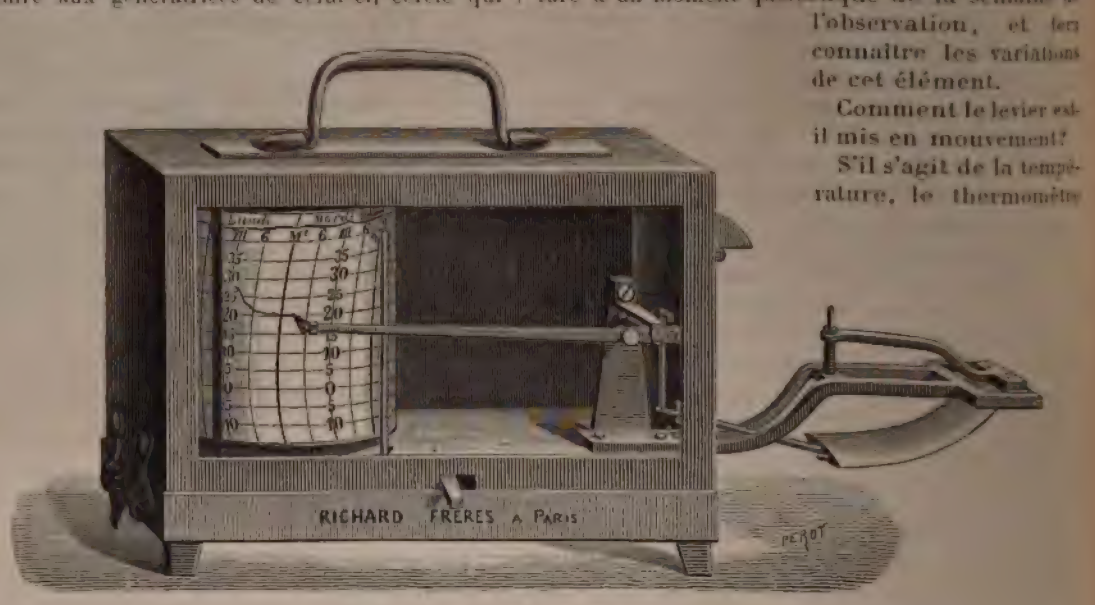


Fig. 1. — Thermomètre enregistreur.

est constitué par une sorte de tube plat assez large fermé à ses deux extrémités et rempli d'un liquide incongélable (fig. 1). Ce tube est courbé sur son plat : lorsque la température varie, le liquide et l'enveloppe se dilatent ou se contractent l'un et l'autre, mais de quantités inégales. Il en résulte un changement dans la courbure du tube; celui-ci étant fixé invariablement par une extrémité, l'autre extrémité subit un déplacement dans un sens ou dans l'autre suivant que la température monte ou descend, déplacement d'autant plus grand que la variation est plus considérable. C'est ce déplacement, très petit d'ailleurs en réalité, qu'il faut inscrire sur le cylindre puisqu'il est lié à la température. A cet effet, l'extrémité libre du tube est reliée par un système de bielles articulées à un point du levier situé près de l'axe de rotation. Dans ces conditions, les mouvements de l'extrémité du tube sont transmis au levier et la pointe de celui-ci suit ces mouvements en les amplifiant considérablement. La courbe inscrite sur le papier est donc en relation avec la température et ses variations, et si le papier présente un quadrillage convenable avec un numérotage approprié, on aura la valeur de la température à chaque instant.

Supposons que l'on ait deux tubes thermométriques comme précédemment reliés à deux leviers dont les pointes appuient sur le cylindre, mais que l'un des tubes soit recouvert d'un linge maintenu constamment humide (fig. 2); il y aura évaporation et la température de ce dernier tube sera toujours inférieure à celle du tube à réservoir libre. Les deux plumes inscrivent donc sur le cylindre des courbes différentes. Comme le refroidissement produit par l'évaporation est d'autant plus grand que l'air ambiant est plus sec, l'écart plus ou moins grand entre les deux courbes renseignera sur l'humidité de l'atmosphère et permettra même de calculer l'état hygromètre aux divers instants.

Cet appareil est le psychromètre enregistreur.

Dans l'hygromètre enregistreur (fig. 3), le levier mobile est relié comme précédemment par des

bielles à l'extrémité d'une lamelle très mince de corne ou d'un faisceau de cheveux, l'autre extrémité étant maintenue fixe. La lame de corne et les cheveux changeant de longueur avec l'état hygrométrique, les mouvements du levier permettent de déterminer celui-ci aux divers instants et la courbe conserve la trace de ses valeurs.

Disons que, en réalité, et pour atteindre la proportionnalité entre la cause et l'effet, le mouvement de l'extrémité du faisceau de cheveux est transmis au levier, non directement par des bielles, mais par l'intermédiaire de cames correctrices de forme convenablement choisie.

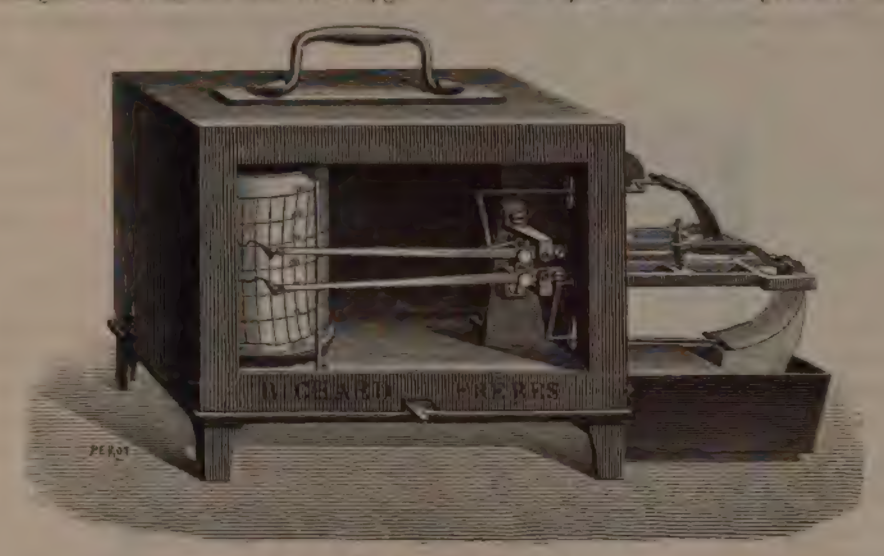
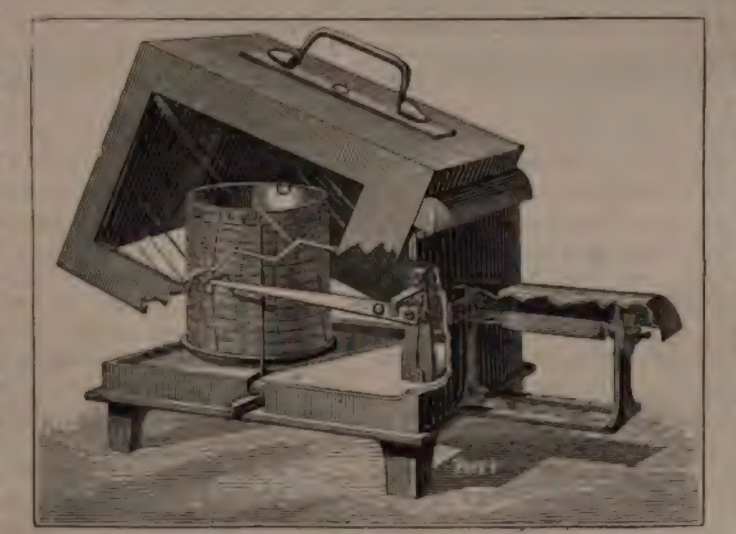


FIG. 2. — Double thermomètre enregistreur.

Dans le baromètre enregistreur, on a plusieurs boîtes métalliques à parois ondulées qui sont superposées (fig. 4) ; on a fait le vide à l'intérieur. Dans chaque boîte, lorsque la pression augmente ou diminue, les fonds se rapprochent ou s'éloignent. La boîte inférieure repose sur une partie fixe ; le déplacement du fond supérieur de la boîte supérieure sera nécessairement la somme des déplacements des fonds des diverses boîtes. C'est ce déplacement du fond supérieur qui est transmis au levier qui l'amplifie pour l'enregistrer.


FIG. 3. — Hygromètre enregistreur.

Il existe également un pluviomètre enregistreur dans lequel l'eau recueillie dans un entonnoir de surface connue coule dans une auge qui est liée à une balance dont le fléau s'incline d'autant plus que la quantité d'eau tombée est plus considérable. C'est le mouvement de ce fléau qui est transmis au levier et qui produit le déplacement de celui-ci. Mais nous nous bornons à indiquer le principe, sans insister sur les détails de l'appareil.

D'autres dispositions pourraient être adoptées, mais celles qui précèdent sont simples et ont donné de bons résultats : aussi nous paraissent-elles recommandables.

Quelques précautions sont à prendre pour que les données recueillies aient toute leur valeur. Il importe d'abord que les appareils soient convena-

blement placés : les conditions sont les mêmes que s'il s'agissait d'opérer avec des appareils non enregistreurs. Nous ne croyons pas devoir insister ici sur l'installation spéciale à adopter, installation dont l'abri de Montsouris est le type.

D'autre part, il importe de savoir que les données fournies par les appareils enregistreurs peuvent n'être pas toujours absolument exactes : les erreurs sont faibles en général et sans grande importance pour l'étude spéciale que nous avons en vue. Quoi qu'il en soit, il serait utile de faire de temps à autre quelques vérifications en observant à une heure déterminée un appareil non enregistreur et comparant le résultat obtenu avec celui fourni par l'enregistreur : on pourra déterminer ainsi la correction, très faible le plus souvent, qu'il faudra apporter aux données graphiques recueillies.

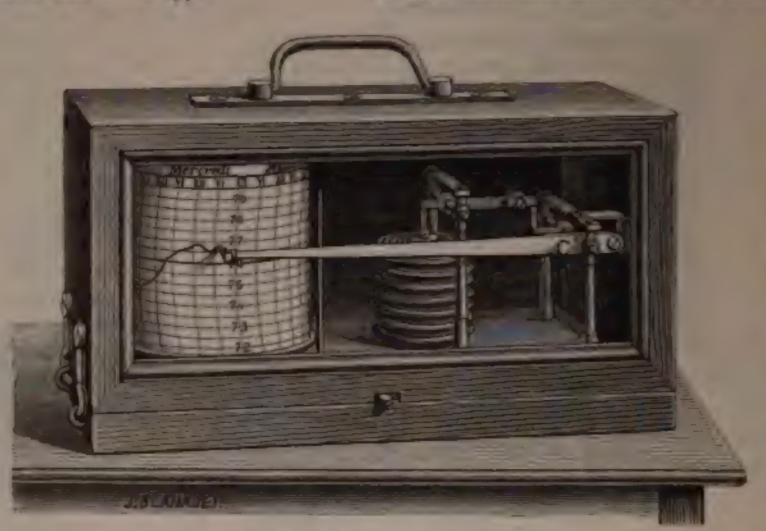
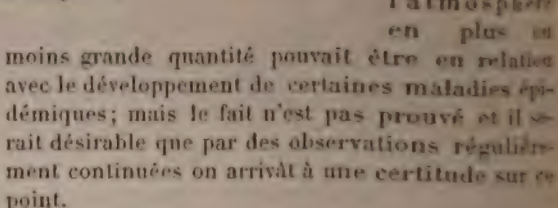


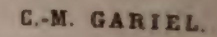
Fig. 4. — Baromètre enregistreur.

Par l'emploi d'appareils du genre de ceux que nous venons de décrire rapidement, on arrivera à réunir des données précieuses sur le climat du point où se feront les observations. Si, d'autre part, on note avec soin tous les renseignements relatifs à la constitution médicale, on arrivera sans doute à déterminer avec quelque précision des relations entre celle-ci et l'état de l'atmosphère.

Pour terminer, nous dirons qu'il serait intéressant de faire également des déterminations ozonométriques : on a pensé que la présence de l'ozone dans l'atmosphère en plus ou



moins grande quantité pouvait être en relation avec le développement de certaines maladies épidémiques; mais le fait n'est pas prouvé et il serait désirable que par des observations régulièrement continuées on arrivât à une certitude sur ce point.



C.-M. GARIEL.

L'HYGIÈNE NAVALE EN 1889

L'hygiène navale ne date guère que du commencement de ce siècle. Sous l'ancienne monarchie, dans une marine à l'organisation féodale, les médecins embarqués n'avaient pas une situation qui leur donnât une autorité suffisante pour en faire passer les principes dans la pratique du service journalier.

Leur rôle semblait bon à procurer, dans la mesure du possible et même hélas! de l'impossible, les soins réclamés par les blessés durant le combat, et à être les témoins désarmés d'épidémies meurtrières.

Dans les règlements de la marine, c'est à peine si quelques articles étaient consacrés à l'hygiène : encore visaient-ils seulement la bonne conservation des vivres; et, s'ils consacraient quelques précautions relatives à la nourriture des équipages, celles-ci n'étaient dictées que par l'unique considération des nécessités financières.

L'ordonnance du 15 août 1689, en confirmant le règlement de 1670 et en donnant à un munitionnaire le service des approvisionnements des vaisseaux du roi avait, en effet, stipulé que les vivres seraient toujours de première qualité.

Les articles 2, 3, 7 et 14 du titre II de l'ordonnance indiquaient les mesures propres à assurer à bord leur conservation. L'art. 19 disposait en outre qu'il y aurait toujours à bord de la viande fraîche et des rafraîchissements pour les malades.

Vaines prescriptions bientôt tombées dans l'ou-

bli! Les munitionnaires s'enrichissaient, mais ne remplissaient pas les conditions de leur charge. En vain les intendants des ports menaçaient-ils ces agents des rigueurs administratives : ces derniers, tiraillés entre ces administrateurs et les capitaines, se rendaient toujours à ces derniers ; et l'on sait, par les archives du temps, combien peu le souci du bien-être des équipages occupait de place dans leurs préoccupations. « Il était rare, disait en 1674 l'intendant de Seuil dans son rapport au roi, de voir des capitaines de qualité prendre d'autres soins pour leurs vaisseaux, que ceux qui regardaient le combat, leur sûreté et leurs tables[1]. »

Formule brève, qui sauvegarde l'honneur militaire, mais qui laisse à découvert une terrible insouciance pour tout ce qui touchait au bien-être des marins. Les vivres étaient de mauvaise qualité, la malpropreté des vaisseaux généralement très grande, les hommes n'avaient pas de rechange pour la campagne.

Le plus souvent, les équipages atteignaient un effectif hors de proportion avec le cube habitable. Il en résultait un encombrement qu'aggravaient fréquemment les transports de troupes pour les expéditions navales. Le parc à bestiaux était dans le faux-pont ou la batterie ; les animaux absorbaient l'air destiné aux hommes, et souillaient par leurs déjections ce qui pouvait rester de respirable dans l'atmosphère. Le couchage était déplorable. Quand on songe qu'il n'y avait qu'un hamac pour deux hommes, et que ce hamac n'était que fort rarement dépendu, plus rarement encore nettoyé, on ne s'étonnera pas que ce nid de vermine fût la source commune des maladies infectieuses qui décimaient alors les équipages. C'était en effet dans le hamac que se prenaient les fièvres éruptives, les fièvres putrides dont il est à chaque instant question dans les rapports des médecins-majors. Si l'on rapproche des conditions défectueuses dans lesquelles s'accomplissait alors le recrutement des équipages soumis à la presse ou au racolement, l'état fâcheux d'encombrement, d'alimentation, de couchage et d'habillement dans lequel les maintenait l'incurie orgueilleuse de la plupart des capitaines, on ne peut s'étonner des lamentables revers qui assaillirent au XVIIe et au XVIIIe siècle certaines de nos expéditions navales.

Une démonstration sans réplique de l'influence de l'hygiène sur les expéditions nous est fournie par l'échec pitoyable de la mission confiée en 1746 au duc d'Enville. Ce chef d'escadre avait reçu le commandement d'une force navale composée de 14 vaisseaux armés les uns à Brest, les autres à Rochefort, et destinée à secourir les colonies françaises de l'Acadie (cap Breton). Cette escadre, rassemblée au mois d'avril 1746 sur rade de l'île d'Aix, y fut retenue par une série de vents d'ouest soufflant en côte et s'opposant à tout appareillage. Le duc d'Enville, qui devait se rendre sur les côtes du cap Breton, devant Louisbourg, pour reprendre sur les Anglais cette colonie qu'ils venaient de nous enlever, ne put lever l'ancre et prendre la mer que le 22 juin. Trois semaines furent perdues à louvoyer dans le golfe de Gascogne. A l'atterrage des Açores, les équipages, fatigués par la dure traversée du golfe, confinés dans des batteries et faux-ponts qu'aucune ventilation rationnelle n'aérait, mal nourris, couchés les uns sur les autres, furent atteints de fièvres putrides : c'était probablement le typhus pétéchial, si l'on interprète comme on le doit l'ataxo-adynamie, les hémorrhagies, les exanthèmes et bubons, le délire violent suivi de prostrations dont parle le médecin-chef de l'escadre, le célèbre Ch. de Courcelles.

Lorsqu'après deux mois d'une traversée pénible, l'escadre de d'Enville arrive enfin devant les côtes d'Acadie, les deux tiers environ des équipages étaient malades et incapables d'aucun service de guerre. C'était une force navale vaincue avant d'avoir pu combattre. Accusera-t-on les vents contraires, l'état de la mer, la dispersion des vaisseaux? Ce n'est pas possible. Malgré le retard apporté par ces causes à la concentration de la flotte au rendez-vous, celle-ci n'en était pas moins réunie devant Chibouqueton (Halifax) : seulement la mauvaise nourriture, l'encombrement des batteries et des faux-ponts, ainsi que l'infection habituelle des cales, l'avait transformé en un vaste hôpital flottant. Et comment se battre lorsque la démoralisation règne à bord, lorsqu'un tiers à peine des hommes est valide et en état d'aider aux manœuvres des vaisseaux? Aussi le premier soin, l'unique, pourrait-on dire, fut non pas de chercher l'ennemi, mais de débarquer à terre la multitude de malades qui encombrait les vaisseaux. Mais de même qu'on ne savait rien prévoir, à cette époque, pour prévenir à bord les épidémies, de même ne savait-on rien organiser pour les combattre. On n'avait qu'un nombre insignifiant de tentes, et celles-ci, improvisées, laissaient passer la pluie et le vent. On n'avait ni vivres, ni médicaments. L'administration, qui s'attribuait toute compétence en matière sanitaire comme elle savait l'étendre à tout le reste, avait laissé partir l'escadre de d'Enville sans l'approvisionner des choses les plus nécessaires aux malades. Aucun couchage n'existait ; aucun stock de prévoyance n'avait été donné à l'hôpital.

A peine installé dans les fondrières de la plage, sur un sol humide et sous un ciel brumeux, le prétendu Sanatorium de la flotte devint un tombeau. D'Enville était mort un des premiers, payant de sa vie l'insigne imprévoyance de l'armement et suc-

1. Commandant Chabaud-Arnaud. *Revue maritime et coloniale*, p. 1888.

combant à la contagion. Bientôt le nombre des décès se multiplia, la panique se mit dans l'escadre. Le comte d'Estournel, en présence du désastre qui s'annonçait irrémédiable, se suicida de désespoir. Le capitaine de vaisseau, de Jonquière, prenant alors un parti décisif, ordonna le rembarquement de tous les malades, et reprit la mer en vue de rallier les côtes de France. C'était le projet le plus sage, en présence du fléau que décimait l'escadre et lui enlevait les moyens de combattre.

Ce que fut cette traversée de retour, pendant laquelle les Anglais purent d'ailleurs enlever facilement quelques-uns de nos vaisseaux, il nous est aisé de le comprendre. Tous ces navires peuplés de moribonds eurent une navigation extrêmement périlleuse. Nous avons là dessus le rapport de de Courcelles, qui rentra à Brest avec *la Grande Amazone*, chargée de malades, et qui a laissé un tableau fidèle et terriblement triste de l'état où se trouvait l'hygiène navale de son temps. Ce récit, il est bon de le connaître; il donne la mesure exacte des choses, et fournit sur le rôle des médecins dans la marine, ainsi que sur la valeur des institutions sanitaires de l'époque, le document le plus éloquent qu'il soit possible de trouver. Deux cent soixante-et-un soldats atteints de fièvre ou de scorbut avaient été embarqués sur *la Grande Amazone*.

« Ces pauvres malheureux, dit de Courcelles, occupaient tout l'entre-pont et la cale, où l'on avait établi un faux-pont avec des planches que l'on s'était contenté de placer les unes auprès des autres sans les assujettir. Sur ce plancher mal assuré, on avait dressé des épontilles qui portaient trois étages de cadres placés les uns au-dessus des autres. Il n'y avait de distance d'un cadre à l'autre que pour y coucher un homme sans qu'il pût se mettre sur son séant. Les courroirs qu'on avait laissés entre les rangs étaient si étroits, qu'à peine un homme pouvait y passer. Cette installation avait été faite si à la hâte et avec si peu de précaution que, deux jours après notre départ, le coup de vent que nous essuyâmes bouleversa le faux-pont, une grande partie des épontilles et des cadres, de sorte que les malades tombaient les uns sur les autres et s'étouffaient. Ils étaient hors d'état ne s'aider eux-mêmes, et personne n'osait en approcher pour leur donner du secours à cause du peu de solidité du faux-pont, et du risque qu'il y avait de se blesser. Il fallut attendre que la mer fût moins agitée pour les en tirer, rétablir le faux-pont et les cadres le mieux qu'il fût possible et les y replacer. Mais ce fut souvent à recommencer.

« Nous perdîmes dans ce coup de vent la meilleure et la plus grande partie *du peu de rafraîchissements* qui faisaient toute la ressource de nos malades. *Nous n'avions pas d'infirmiers* pour les soigner; l'équipage de la flotte était trop faible. Tous les
jours il en succombait quelqu'un. L'infectio
puanteur étaient si grandes, que la peste s
mise dans le navire si, à prix d'argent, o
engagé quelques-uns de ceux qui pouvaient
se traîner, à soigner les autres et à empo
plus grosses ordures. Encore, sur la fin, pe
ne fut en état de remplir cet office.

« Je m'étais embarqué malade sur ce bât
Dès que ma santé me le permit, je descend
l'entre-pont plutôt pour donner quelques c
tions à ces pauvres malheureux que pour l
lager. Leur état était digne de pitié. Les u
vaient que la peau collée sur les os et ressem
plus à des spectres qu'à des hommes. Les
étaient enflés par tout le corps, couverts d'
et pleins d'eau. Leurs dents ne tenaient plu
leurs alvéoles; les gencives étaient extraord
ment gonflées, pourries, et s'en allaient e
beaux considérables. Le sang leur sortait
bouche et par le nez, sans pouvoir presque
ter. En un mot, leurs corps étaient couvert
cères et de corruption. On ne pouvait les r
qu'avec des précautions infinies, à cause de
copes fréquentes dans lesquelles ils tombai
finissaient tous par des flux de sang, et ils
raient dans ces syncopes, en prenant un b
ou lorsqu'on venait de les remuer.

« Pour comble d'infortune, les remèdes
manquèrent bientôt. La diminution des rafra
sements nous reduisit à ne pouvoir leur don
la soupe que deux fois par semaine, et une
ou deux de viande fraîche. Les autres jours
nourrissait avec du riz; mais ils ne tardère
à s'en dégoûter. Le pain frais était plus c
de leur faire du mal que du bien. Il était si
vais, qu'ils ne pouvaient en supporter l'odeu
n'entendait d'un bout de l'entre-pont à l'aut
des plaintes et des exécrations. J'ai regardé c
un bonheur qu'ils fussent hors d'état de se
car, n'ayant personne pour les contenir, il
rait eu une révolte.

« La longueur de la traversée, qui fut de
mois moins quelques jours, augmenta nos
mités. Lorsque nous relâchâmes à l'île D
était mort 221 *malades sur* 261 *que l'on avait e*
qués. Il n'en restait plus que 40, qui furent n
à Rochefort. De ces 40, il n'en est échappé
ou 3, qui ne se sont pas rétablis parfaiteme
qui se ressentiront toute leur vie de cette fâc
campagne. »

Ainsi s'exprimait le premier médecin en ch
Courcelles, en parlant de *la Grande Amazone*
ramenait une partie des débris de l'expéditio
duc d'Enville [1]. On peut deviner ce qui po

1. LEFÈVRE. *Histoire du service de santé de la marine.*
de Méd. navale et tirage à part. Paris, J.-B. BAILLIÈRE e
p. 129 et suiv.

rester de cette force navale arrivée avec tant de peine et dont l'objectif avait été de porter secours aux colons français de l'Amérique du Nord. Ce qui échappa aux Anglais et parvint à se réfugier à Rochefort n'était guère en meilleur état que les passagers de *la Grande Amazone*. Plus de 800 malades furent débarqués et admis d'urgence dans les hôpitaux.

Cet exemple montre ce qu'était l'hygiène navale au milieu du XVIIIe siècle, à quelles conséquences funestes la méconnaissance de ses règles pouvait exposer une escadre.

L'on se tromperait d'ailleurs étrangement si l'on supposait que ces faits fussent exceptionnels et qu'ils se montrassent seulement dans nos flottes. Ils étaient au contraire des plus fréquents, et s'observaient dans toutes les marines. C'est ainsi que vers la même époque où l'escadre de d'Enville était anéantie par le scorbut et le typhus, ces fléaux avaient décimé la flottille du Commodore Anson, qui faisait la course sur les côtes du Chili et dans le Pacifique, et désemparé absolument les forces navales de l'amiral espagnol don Joseph Pizarro. « Un scorbut d'une nature affreuse fit périr la moitié de l'équipage du Commodore.....; non seulement le scorbut, qui fit périr la moitié des Anglais, attaqua les Espagnols avec la même furie, mais des provisions qu'on attendait de Buenos-Ayres n'étant point venues, la faim se joignit au scorbut. Deux vaisseaux espagnols, qui ne portaient que des mourants, furent fracassés sur les côtes ! deux autres échouèrent. Le commandant fut obligé de laisser son vaisseau amiral à Buenos-Ayres; il n'y avait plus assez de mains pour le gouverner, et ce vaisseau ne put être réparé qu'au bout de trois années; de sorte que le commandant de cette flotte retourna en Espagne en 1746, ***avec moins de cent hommes qui restaient de deux mille sept cents*** dont sa flotte était montée : événement funeste, qui sert à faire voir que la guerre sur mer est plus dangereuse que sur terre, puisque, sans combattre, on y essuie presque toujours les dangers et les extrémités les plus horribles[1]. »

Inutile de multiplier ces exemples qui abondent dans l'histoire des marines. Jusqu'au commencement de ce siècle, on peut dire que le scorbut et le typhus étaient endémiques sur mer. Ils étaient soigneusement entretenus par le vice des constructions navales et l'insuffisance des règlements. L'encombrement des navires, la pauvreté de l'alimentation, le rigorisme de certains capitaines qui ne s'imaginaient pas que l'on dût faire fléchir les exigences des traditions et l'omnipotence des préjugés devant la nécessité d'assurer avant toute chose la santé des équipages, — comme si la victoire ne dépendait pas surtout de leur vigueur physique, — toutes ces causes tendaient à affaiblir la résistance des équipages.

1. VOLTAIRE, *Siècle de Louis XV*, édition BAUDOUIN, 1826, Paris, tome I, chap. XXVII, page 287 et suiv.

Il faut toutefois reconnaître que, dans la marine française, de louables efforts avaient été tentés, bien avant la Révolution, pour améliorer le régime intérieur des bâtiments. L'Académie royale de marine, fondée à Brest en 1752, et dont les membres, — chose digne de remarque, — se recrutaient parmi les différents corps, avait accueilli avec un intérêt très vif les différents mémoires ayant trait à l'hygiène des marins et des équipages. Les titres de la plupart de ces mémoires témoignent de l'intérêt que portaient déjà à l'hygiène navale un certain nombre d'officiers de marine, pénétrés de son extrême importance; et il est consolant de penser que dans un milieu où l'ignorance de la médecine eût pu excuser l'indifférence sinon l'hostilité, l'hygiène trouvait des défenseurs ardents et des propagandistes convaincus.

Voici, empruntés à Lefèvre[1], qui les a découverts dans les archives de l'Académie de marine, les principaux mémoires discutés par cette compagnie :

1° De l'habillement du soldat par M. Herlin, premier médecin du port de Brest et successeur de M. de Courcelles en 1775;
2° Compte rendu des essais du régime végétal faits à bord de la frégate *la Belle-Poule*;
3° Expériences météorologiques faites dans la cale des vaisseaux par MM. Thévenard et Leroy;
4° Rapport sur une expérience tentée pour conserver la viande fraîche à la mer;
5° Rapport sur les tuyaux aspirateurs adoptés aux cuisines des vaisseaux et sur leur utilité;
6° Sur les moyens de désinfecter les vaisseaux. (Mémoire du duc de Croy);
7° Rapport sur les méthodes pour conserver l'eau douce dans de longs voyages à la mer, et sur les essais faits à bord du *Royal-Louis*;
8° L'idée d'une machine au moyen de laquelle un plongeur pourrait s'enfoncer sous l'eau à toutes les profondeurs, y voir distinctement et y séjourner longtemps sans être incommodé;
9° Mémoire sur les changements à apporter dans la nourriture des gens de mer, par MM. de Loubers et de Verdun.

D'ailleurs, le ministère de la marine commençait d'encourager ces efforts humanitaires. Il décernait des récompenses aux inventeurs et faisait acheter leurs brevets, lorsqu'il les jugeait utiles à l'hygiène des gens de mer.

Dès 1765 une ordonnance sur la marine énonçait certaines dispositions qui, si elles avaient été appliquées, auraient pu améliorer la salubrité des navires. L'article 1045 avait prescrit l'adoption des robinets pour le lavage des cales presque toujours infectés. Malheureusement ces perfectionnements

1. LEFÈVRE, *Histoire du service de santé de la marine*, loc. cit. p. 207.

que Bigot de Morogues et Duhamel Dumonceau[1] avaient énergiquement demandés en citant l'exemple de la marine anglaise, où ils étaient depuis longtemps mis en pratique, furent ajournés par suite de l'indifférence des ingénieurs. Trente ans plus tard, l'ingénieur Sané s'exprimait à leur sujet en ces termes : « Jadis on s'est servi de ces robinets ; mais, dans le délestage des vaisseaux on les enlevait fréquemment sans qu'on s'en aperçût. Il paraît en résulter de graves inconvénients. D'ailleurs, ces robinets, alors même qu'ils étaient bien établis, permettaient toujours un écoulement lent d'eau qui pénétrait la membrure et la pourrissait. On y a renoncé. » On y avait renoncé en effet, ou pour mieux dire, on avait à peine appliqué ce système en dépit de l'ordonnance de 1765 : on préférait garder les cales insalubres, causes d'épidémies meurtrières comme celle qui éclata en vendémiaire an II sur les navires mouillés en rade de Brest[2].

L'intention du ministre n'en mérite pas moins d'être retenue, comme la preuve de la ferme volonté qu'il avait de remédier au fâcheux état de choses si souvent dénoncé par les chirurgiens des bâtiments. Il convient d'en rapprocher, comme inspiré par les mêmes préoccupations, l'ordre donné en 1779 d'étudier la disposition des batteries des navires espagnols qui étaient alors au mouillage de Brest, en vue de faire profiter les navires français des avantages procurés aux premiers par « les petits sabords propres à donner de l'air et à évacuer la fumée des entreponts. »

Une notable amélioration fut réalisée vers le même temps, par la décision du ministre ordonnant que chaque homme d'équipage embarqué aurait désormais son hamac particulier. La promiscuité prenant fin, on ne verrait plus le matelot relevé de quart, descendre se coucher dans un hamac encore tout imprégné de la sueur de celui qui venait de le quitter. Une cause de propagation de maladies était désormais supprimée (23 septembre 1776).

D'autres mesures, évidemment discutables, mais qui, pour l'époque, accusaient un réel progrès dans l'hygiène des gens de mer, furent prises à la date du 25 octobre de la même année. C'est ainsi que l'on rendit réglementaire la délivrance deux fois par semaine de pain frais et de café aux équipages en campagne. La même décision prescrivait des aspersions au vinaigre dans les batteries et entreponts, et recommandait le fréquent usage des manches à vent pour ventiler ces espaces.

On voit donc que vers la fin du XVIIIe siècle, de réels progrès s'étaient accomplis dans les diverses branches de l'hygiène navale. Peu à peu, sous l'influence des leçons de l'histoire et avec l'avènement de générations plus éclairées, on avait vu la marine se préoccuper d'assurer le bien-être des équipages et se mettre en mesure de sauvegarder leur santé. Tour à tour le couchage, la propreté intérieure, l'alimentation avaient été l'objet de décisions ministérielles ou d'ordonnances royales. C'est de la sorte qu'au moment où éclatait la Révolution, l'esprit de la marine était largement ouvert aux idées d'amélioration matérielle que les progrès de la science médicale tendaient de plus en plus à introduire dans le régime des gens de mer.

Quelque chose manquait cependant encore à cet élan qui marquait de bonnes intentions, mais trop souvent dépourvues de sanction ; c'était l'ordre, l'harmonie dans les règlements, et, disons-le, l'autorité qui seule peut rendre efficaces les mesures d'hygiène publique. Le corps des médecins de la marine, qui jusque-là n'avait eu qu'une existence de fait, et dont l'action en hygiène n'avait pu s'exercer qu'exceptionnellement et par l'autorité morale de quelques-uns de ses membres, vit son organisation se compléter et son existence comme un des corps réguliers de la marine consacrée légalement par des actes législatifs. (Décrets de la Convention du 26 janvier 1793 organisant le service de santé de la marine ; arrêté du 2 floréal 1794 instituant les comités de salubrité des ports, conseils de santé) ; arrêté du Comité de salut public du 21 brumaire an III, assimilant complètement les médecins de la marine aux médecins militaires (Arrêtés du Directoire du 7 vendémiaire an VIII et du 17 nivôse an IX, etc., etc.).

C'est donc à partir du commencement de ce siècle, que le corps de santé de la marine, investi du mandat d'assurer l'hygiène des forces navales de la France, eut à faire un usage régulier de ce droit. Les fonctions de médecin-major, strictement définies dans les règlements du service à la mer, consistèrent principalement en une surveillance médicale des équipages. Les rapports de campagne exigés des médecins permirent au ministre d'apprécier les desiderata de l'hygiène. Rien de ce qui pouvait, au point de vue de la santé, intéresser les états-majors et les équipages, ne put désormais être méconnu, puisque les nouvelles institutions faisaient au corps médical un devoir de porter ses observations sur tout ce qui pouvait le concerner.

Aussi les avantages du nouvel état de choses ne tardèrent pas à être sentis. On ne vit plus les désolantes épidémies qui avaient décimé, au XVIIIe siècle, les escadres du chevalier de Piozin (1745), de d'Enville (1746), de Dubois de la Mothe (1757), ruiné des entreprises militaires de la plus haute importance, jeté l'épouvante et accumulé les désastres sur notre littoral.

Sans aucun doute, depuis quatre-vingts ans, la marine a souffert de bien des imperfections et traversé des moments critiques au point de vue de

1. DUHAMEL-DUMONCEAU, *Santé des gens de mer*, p. 78.
2. LEFÈVRE, *loc. cit.*, p. 260.

l'hygiène. Le typhus en Crimée, la fièvre jaune au Mexique, le choléra en Asie, ont visité nos vaisseaux. Mais du moins n'avons-nous pas connu les désastres comme ceux du XVIIIe siècle. Toujours la vigilance du corps médical, son dévouement éclairé, l'appui que lui valaient auprès des chefs d'escadres ou des commandants à la mer son mérite professionnel, et son autorité morale, sont venus à bout des circonstances les plus menaçantes. Ajoutons que les règlements concernant l'hygiène à bord tracent à chacun son devoir, et délimitent les responsabilités.

Nous pouvons donc dire aujourd'hui, en jetant un coup d'œil rétrospectif sur le passé de la marine, que l'hygiène navale a pris une forme officielle, et qu'elle fait partie intégrante des rouages constitutifs de la flotte. On retrouve ses prescriptions, à titre de dispositions réglementaires et exécutoires, dans l'habillement, le couchage, la nourriture et la composition des équipages de la flotte. Telle mesure qui semble n'être qu'administrative et financière, a une origine d'hygiène; la composition de la ration du marin en est un exemple probant.

Mais comment et par quelles étapes progressives s'est développé la science de l'hygiène navale depuis la fin du siècle dernier? Les bases sur lesquelles elle repose aujourd'hui sont-elles définitives? ou sont-elles différentes déjà de celles qui lui étaient reconnues au commencement du siècle?

Nous pouvons dire dès maintenant que ces bases n'ont pas varié, et qu'elles ne varieront pas. Aujourd'hui, comme il y a cent ans, comme demain, les questions qui constituent l'hygiène navale proprement dite se rapportent à trois ordres de faits: 1° l'encombrement des navires; 2° leur assainissement; 3° le régime des gens de mer.

Seulement, si les bases sont immuables, il s'en faut que les principes qui en découlent et que les faits qui s'y rattachent offrent la même stabilité. Pour s'en convaincre, il suffit de se rappeler que la flotte de combat a déjà subi, à cette heure, trois révolutions. Trois types de navire de guerre ont surgi depuis moins de cinquante ans, qui ont complètement bouleversé sa constitution et modifié de fond en comble, à chaque fois, les conditions de l'existence du marin. Ces trois types sont le navire mixte à voiles et vapeur, le cuirassé, le torpilleur.

Pour se rendre compte des métamorphoses successives du navire de guerre, et des influences qu'elles peuvent être appelées à exercer sur le marin, il n'est pas inutile de se représenter cette ancienne flotte à voiles, si nombreuse et si imposante à la fois, que des hygiénistes du plus haut mérite considéraient, il y a moins de quarante ans encore, comme réalisant tous les vœux de l'hygiène.

Avant donc de passer à l'étude du cuirassé moderne, et du type encore si discuté du torpilleur, jetons les yeux sur la structure d'un bâtiment de l'ancienne marine; parcourons ses différents étages et compartiments. Nous aurons ainsi un tableau fidèle des conditions hygiéniques du marin au commencement du siècle, et nous serons mieux préparés à connaître celles où il est présentement placé.

Si l'on prend pour type de description, au point de vue de l'aménagement et des qualités hygiéniques, le vaisseau à trois ponts de l'ancienne flotte, voici ce qu'on y trouvait, en montant de la quille au pont supérieur: 1° la cale avec ses compartiments spéciaux, la cambuse, le magasin général, les soutes et les prisons; 2° le faux-pont avec ses logements pour les officiers, les élèves et les maîtres; 3° les trois batteries avec leur poste d'équipage et leur nombreuse artillerie.

1. La cale, qui est aux vaisseaux ce que sont à nos maisons les caves ou cellais, a pour destination d'usage de loger tous les approvisionnements. Des compartiments particuliers y sont assignés au logement des vivres, des rechanges de cordage ou d'apparaux, des munitions de combat, etc., etc.

Cette affectation fondamentale subsiste dans les navires de la nouvelle flotte; et si quelques changements ont été apportés au dépositif général adopté dans l'ancienne, c'est qu'il a fallu placer dans la cale tous les organes du groupe machine et de l'appareil moteur.

C'est ainsi qu'aux soutes à vivres, à munitions, et à approvisionnements généraux (câbles, voiles de rechange, poulies, filins, etc., etc.) il a fallu joindre des soutes pour le charbon, circonscrire un espace considérable pour asseoir les chaudières et foyers, et réserver jusqu'à l'extrémité arrière de la quille le passage de l'arbre de l'hélice.

Sur les anciens navires l'organisation de la cale était des plus simples. Elle ne comportait guère que la cambuse, le magasin général et les soutes.

La cambuse, située sur la plate-forme de la cale, représente en quelque sorte la dépense de certains établissements publics. C'est là que se font les distributions journalières de vivres: pain, vin, rafraîchissements, condiments, suppléments de ration y sont débités par plats matin et soir. Par sa destination autant que par sa situation, la cambuse a toujours été considérée dans l'ancien vaisseau, aussi bien que dans navire moderne, comme l'un des compartiments les plus insalubres. Ni air ni lumière, telle était sa formule hygiénique sur l'ancien trois-ponts. Les manches à vent en toile qui plongeaient du pont supérieur à travers les batteries et le faux-pont, n'apportaient qu'une faible ventilation, à ce réduit sombre et pour ainsi dire hermétiquement clos. De toutes les combinaisons essayées pour le ventiler, celle qui consistait à y conduire directement des manches à vent abouchées

aux écubiers, réussissait à peine à en purifier l'air confiné, et à le rendre respirable. D'autre part la nature même du service de la cambuse rendait ce milieu encore plus insalubre, par suite des débris de toute sorte ou des émanations qui pouvaient le souiller. Lors des distributions il arrivait, en effet, que du vin, des résidus de gamelles et de bidons étaient à chaque fois répandus sur le plancher. Quelque soin qu'on prît et malgré la surveillance la plus rigoureuse, ces accidents étaient en quelque sorte le vice même de l'organisation. Ils étaient inévitables, autant en raison de l'obscurité et de l'exiguïté de la pièce, que des mouvements du navire.

Aussi le méphitisme était-il souvent très accusé dans les cambuses de l'ancienne flotte, exception faite peut-être de celles des frégates de 60 et des bâtiments sans batteries. A l'altération de composition dont l'air de la cambuse était affecté sur les trois-ponts se joignait le plus souvent une grande humidité et une température élevée. Nous avons vu que la ventilation, rendue inefficace par l'éloignement de la cambuse dans la profondeur du navire, malgré panneaux et manches à vent, ne permettait pas un renouvellement de l'atmosphère de ce compartiment. Les courtines latérales, sortes de couloirs sombres qui longent et séparent les uns des autres les divers réduits de la cale, n'étaient pour ainsi dire d'aucun secours. Les portes grillées qui faisaient communiquer la cambuse avec le magasin général ne donnaient passage à l'air que lorsque la vivacité de la brise extérieure augmentait accidentellement la pulsion dans les manches à vent.

Le magasin général situé sur l'avant de la cambuse, dont elle n'est généralement séparée que par des portes grillées dans le haut, ou par des cloisons munies d'orifices aératoires, est demeuré dans la nouvelle flotte ce qu'il était dans l'ancienne. C'est là que se déposent les objets de matériel de dépense courante; et particulièrement, en ce qui touche à l'hygiène, c'est dans le magasin général que se trouve la réserve de l'hôpital du bord (vases et ustensiles divers, matériel de couchage, linge, vivres légers, etc., etc.).

Sur les anciens vaisseaux, le magasin général, comme la cambuse, jouissait d'une réputation justifiée d'insalubrité. En fait d'air neuf il ne recevait rien, sa ventilation ne s'opérant que par les courtines de la cambuse d'une part, et d'autre part, à l'aide d'un petit panneau donnant accès au faux-pont. C'était donc, des deux côtés, un air déjà utilisé qui lui arrivait. Sans doute beaucoup de commandants s'ingéniaient pour y faire parvenir de l'air pur, puisé directement dehors. Des manches à vent étaient mises en place sur le pont, orientées à la brise, et l'on en dirigeait une, quelquefois deux par les panneaux de l'avant à travers les divers étages du navire jusqu'au magasin général. En pratique, ce moyen était médiocrement efficace. Les manches à vent en toile recevaient bien le fouet de la brise, et l'air s'introduisait avec assez de force dans le pavillon supérieur, mais la pression de l'air était la plupart du temps insuffisante pour triompher de la résistance de l'atmosphère intérieure dépourvue d'écoulement, et pour vaincre aussi les affaissements ou les plis qui se formaient sur le corps mobile de la manche, au passage des panneaux, sur le rebord des iloires ou des baux. C'est pourtant dans ce milieu déplorablement aéré, parfois empoisonné par des émanations de toute nature venues de la cale par les courtines, ou puisées sur place dans les approvisionnements de peinture, de suif, et autres objets de matériel consommable, que s'accomplissaient les arrêts infligés aux élèves de marine. Si l'usage d'un tel lieu de punition s'est conservé dans la marine, nous verrons toutefois que sur les bâtiments de la flotte moderne, il a beaucoup gagné en hygiène et qu'il n'y a plus lieu de reproduire, au moins en ce qui concerne les cuirassés, les justes doléances des hygiénistes d'il y a trente ans (Fonssagrives, *Hygiene navale*, édition de 1856, page 67).

Les soutes qui se trouvaient réparties entre le magasin général et l'arrière, à peu près symétriquement de chaque bord sur les anciens vaisseaux, se distinguaient en soutes à vivres, à munitions et à rechanges d'armement.

Au point de vue de l'hygiène, et à part l'encombrement produit par les cloisonnements de la cale et le groupement des différentes soutes, il n'y a guère que celles où se trouvaient arimés les vivres qui offrissent de l'intérêt à l'hygiéniste. Il arrivait souvent, en effet, que par suite de l'extrême humidité qui régnait dans la cale de certains navires, et sous l'influence de l'air chaud et confiné, les vivres fermentaient dans les récipients. L'action des parasites (charançons, etc.), favorisée par ce milieu spécial, s'exerçait parfois avec intensité, non seulement pour altérer et même détruire progressivement des approvisionnements de biscuits, mais encore pour déterminer la production de masses gazeuses, méphitiques, qui se répandaient dans toute la cale.

Certains vaisseaux étaient d'ailleurs plus mal partagés que d'autres sous ce rapport. C'est ainsi que *le Valmy*, au dire de Fonssagrives, avait une cale si pauvrement ventilée, que les quatre soutes à légumes, sises à l'avant, devenaient promptement en campagne des foyers de pestilence. Les vivres qui y étaient renfermés fermentaient et dégageaient une odeur nauséabonde; la chaleur produite ainsi était suffisante pour que l'étoupe sortît des courtines et que le calfatage fût détruit : autant de voies d'échappement pour les gaz qui allaient infecter la cale. La preuve que cet inconvénient

grave relevait directement de l'absence de toute ventilation, c'est que les soutes arrière, renfermant également des légumes, mais qui étaient mieux ventilées, conservaient intactes leurs provisions.

On voit donc que bien des causes concouraient à vicier l'air de la cale sur les vaisseaux à voiles.

En arrière de la cambuse, tantôt d'un seul bord (frégates de 3e rang), tantôt des deux (vaisseaux et frégates de 1re et de 2e rang), se trouvaient placées les prisons.

Il est intéressant de connaître les progrès réalisées dans leur hygiène. Disons tout de suite, pour rassurer les philanthropes, que non seulement le cube individuel a pour ainsi dire doublé, mais encore que la ventilation y a été directement assurée dans la flotte d'aujourd'hui; bien entendu nous n'avons surtout en vue dans cette étude que les unités de combat comparées, c'est-à-dire les vaisseaux en bois de l'ancienne flotte et les cuirassés modernes.

C'était assurément une préoccupation bien respectable de la part des hygiénistes, que d'assurer l'air vital à l'homme qu'une faute grave envoyait aux fers dans les noirs cachots de la cale. A la séquestration, peine légale, à l'isolement, peine morale, on pouvait jadis se plaindre à bon droit qu'on joignît une peine autrement grave, l'étiolement. Il serait puéril de le dissimuler : l'application de la peine du cachot, dans l'ancienne marine, était empreinte d'un caractère inhumain. L'homme enchaîné, privé de mouvements, gisait comme une masse inerte dans un réduit sans lumière, humide et méphitique. Dans l'ancienne marine royale, aux XVIIe et XVIIIe siècles, ce redoutable moyen de coercition pouvait trouver quelques justifications dans le caractère des équipages, recrutés au hasard, peuplés de volontaires, passe-volants et autres marins d'occasion, plus ou moins en rupture avec les règlements de la police du royaume.

Mais l'organisation progressive de la marine, sa transformation en force nationale, son recrutement légal et régulier ne pouvait tolérer une aussi complète méconnaissance du droit à vivre de la créature humaine. Avec la réforme de la législation navale, les pénalités perdirent peu à peu de leur cachet arbitraire et violent. On se préoccupa davantage, tout en laissant l'autorité navale, puissamment armée, comme cela est désirable, libre d'apporter dans l'application de la peine les tempéraments que l'humanité réclamait.

Ne parlant ici que des cachots, notons que déjà la flotte d'il y a un demi-siècle avait réalisé de très sensibles améliorations. Et pourtant, on se plaignait encore des faibles capacités aératoires des prisons! Fonssagrives, toujours luttant pour l'amélioration de l'hygiène, appelait l'attention de la marine sur la nécessité de ventiler les prisons.

Le Valmy (vaisseau de premier rang) a deux prisons qui ont chacune 2m,20 de longueur, 2m,10 de largeur et 1m,70 de hauteur. *Le Tage*, (vaisseau de deuxième rang) de 100 canons, a des prisons plus spacieuses (3m,50 de longueur, 1m,50 de largeur, 1m,75 de hauteur). Les prisons du *Saint-Louis*, vaisseau de troisième rang, de 90 canons, ont chacun 8m,874 de vide; celles de *la Persévérance*, frégate de 50, 5m,746; celles de *la Psyché*, frégate de troisième rang, 2m97. La prison unique de *l'Aventure*, corvette de premier rang, est mieux partagée, elle a une capacité de 4m,60; et enfin, *l'Allier*, pris pour type des bâtiments de transport, a une prison qui cube 3m,40.

Lorsqu'il existe deux prisons, elles sont symétriquement placées dans le nouveau plan d'arrimage, sur l'arrière des annexes de la cambuse; l'une de leurs parois forme la cloison externe de la courtine de la cambuse, l'autre est constituée par la muraille du navire, la troisième paroi regarde l'arrière et présente la porte de communication. Celle-ci est percée, soit d'un losange creux, croisé par deux baguettes de fer diagonales, soit de trous d'un assez grand diamètre. Ces ouvertures constituent le seul moyen d'aération de la cellule.

« On ne saurait évidemment exiger que les prisons des navires fussent plus spacieuses, mais on pourrait certainement compenser leur exiguïté en leur donnant plus d'air. On y parviendrait, soit en perçant de trous obliques la cloison qui donne dans la courtine de la cambuse, disposition qui fournirait un peu d'air, sans compromettre une séquestration indispensable, soit en faisant communiquer la prison avec la courtine de la grande cale, par un tuyau de 0m,03 de diamètre, qui se terminerait à l'extérieur par une extrémité évasée en forme d'entonnoir, et qui, en apportant de l'air frais, établirait en même temps une sorte de tirage. »

Pour toutes ces causes, la vie dans la cale offrait dans les anciens vaisseaux bien des conditions défavorables pour les marins que leur service y retenait loin du pont et de l'air vivifiant de la mer.

En somme, les conditions générales des cambusiers et caliers se rapprochaient beaucoup de celles des mineurs d'autrefois avant le réglage de l'introduction de l'air dans les galeries; et même il n'est pas aventureux de dire que par mauvais temps, lorsque les panneaux étaient fermés ou simplement recouverts de tauds, ces conditions y étaient inférieures.

Comment s'étonner du déplorable état sanitaire présenté sur les vaisseaux à voiles par la profession de calier? C'était une des plus maltraitées sur les statistiques de l'ancienne flotte. L'anémie était par excellence la maladie professionnelle; une anémie souvent grave, caractérisée par de l'œdème et la décoloration profonde des téguments et no-

tamment des muqueuses. Sur les vaisseaux à voiles, avant que l'application de la vapeur eût introduit à bord la profession également anémiante du mécanicien et du chauffeur, l'œil exercé du chirurgien-major n'avait aucune peine à reconnaître le calier dans les revues de santé de l'équipage.

Dans les épidémies les caliers fournissaient toujours une proportion élevée. Maher et Rochefort, observent à bord de la frégate *l'Herminie* que les caliers avaient eu 62,5 p. 100 de leur effectif de frappé dans l'épidémie de la Havane de 1837-1838. Dans les campagnes de croisière ou de circumnavigation, cette profession était de beaucoup la plus éprouvée et donnait un nombre considérable d'invalidations. Cette situation, nous le verrons plus loin, s'est notablement améliorée avec le nouveau type de constructions navales. Sur les bâtiments composites, fer et bois, déjà il y a trente ans on observait une amélioration de l'hygiène des caliers, par suite du meilleur état d'assèchement des fonds du navire. Mais sur les navires en bois, les cales, toujours humides et souvent infectées par la sentine où s'accumulaient toutes sortes de débris organiques, étaient un foyer véritable d'infection. Mairet, chirurgien de *la Jeanne d'Arc*, observe une épidémie de dysenterie et de fièvre qui sévit sur les caliers, les cambusiers et les élèves exposés aux émanations de la cale. Cette épidémie, qualifiée d'ailleurs improprement de *palustre* par Mairet et Fonssagrives, fut attribuée non sans raison au mauvais état de la sentine de *la Jeanne d'Arc*. Lorsque l'on désarrima la cale, les émanations gagnèrent les logements supérieurs et l'on vit se manifester à ce moment une recrudescence des cas d'infection, uniquement causée par le nettoiement de la sentine,

Nous verrons, à bord des navires modernes, que l'existence des caliers a été avantageusement modifiée. L'introduction du fer, de plus en plus prépondérante dans les constructions navales, a diminué singulièrement l'humidité de cet étage du navire. De plus il est permis d'entrevoir et d'escompter en faveur de cette profession une ventilation plus efficace, par suite du perfectionnement apporté au groupe machine et de l'installation de ventilateurs spéciaux.

G. TREILLE.

(*A suivre.*)

COUP D'ŒIL HISTORIQUE

SUR

LES IDÉES DOMINANTES EN ZOOLOGIE

DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'EN 1889

Mais le chemin fut tracé à Linné dès le commencement du XVIIe siècle par celui qui définit le premier l'*espèce* comme nous la comprenons aujourd'hui. J'ai nommé l'anglais John Ray qui naquit le 29 novembre 1628 à Black Nottley, village obscur du comté d'Essex. Obéissant au besoin urgent d'arriver à des définitions nettes et surtout de classer définitivement les petits groupes, Ray créa le mot *Species* et celui de *Caractère spécifique*. Il dit, en effet, au vingtième chapitre du livre Ier de son histoire des plantes (*Historia plantarum*, t. Ier, 1686, p. 40) :

« Chez les animaux, la différence des sexes ne suffit pas pour établir une différence spécifique; les deux sexes, en effet, viennent de la semence d'une seule et même espèce, souvent des mêmes parents (en dépit de leurs différences accidentelles souvent nombreuses). L'identité spécifique du taureau et de la vache, celle de l'homme et de la femme, ressortent de ce fait seul qu'ils naissent des mêmes parents, souvent de la même mère. Chez les plantes également le signe le plus certain d'identité spécifique est de provenir d'une plante spécifiquement ou individuellement identique. Les formes spécifiquement différentes conservent invariablement leur nature spécifique et jamais une espèce ne naît de la semence d'une autre, ni réciproquement. » (Traduction d'Hagenmuller).

La lecture de ce passage démontre surabondamment que le naturaliste anglais est bien le père de la théorie de l'espèce qui plus tard s'imposera comme un dogme.

Théorie, de toutes la plus importante, puisque de la façon dont on l'entend dépend la conception du monde organique.

L'idée fut-elle heureuse ou malheurense pour la science? nous pouvons répondre oui et non.

D'un côté, nulle autre hypothèse pouvait mieux conduire à l'unité, seule capable d'édifier un système; mais de l'autre elle engendra un dogmatisme si borné, si rigoureux, qu'il influence encore fâcheusement l'interprétation des formes animales.

Ray n'a pas eu le même bonheur dans la définition du genre.

Il le confond avec le groupe; c'est ainsi qu'il écrit genre ovipare, genre vivipare, aussi bien que genre chien, genre chat, genre cerf, genre lièvre.

Veut-on maintenant un exemple de l'influence de son système sur les classifications de ceux qui vinrent après lui?

Il me suffit de rappeler qu'il établit deux divisions chez les vertébrés; ceux qui ont une respiration pulmonaire et ceux qui n'ont qu'une respiration branchiale. Les animaux à respiration pulmonaire ayant un cœur soit à deux, soit à un seul ventricule : vivipares, cétacés, ovipares d'un côté, grenouilles, lézards, serpents de l'autre.

Les animaux à branchies comprenaient les poissons à sang rouge dont Ray a bien soin d'excepter les cétacés.

Cependant il est effrayé d'une assertion aussi hardie et ce n'est que bien timidement qu'il ose, malgré l'opinion courante, séparer les baleines des poissons, plus tard même il ne les maintient plus à leur véritable place.

A mon humble avis toutefois c'est peut-être cette séparation qui prouve le mieux le mérite de Ray en révélant le génie d'observation dont il était doué. Il a su voir, en dépit de toute tradition, que bien que poissons par leur extérieur, leur vie aquatique, leur forme, leurs nageoires, les cétacés avaient une organisation de mammifères.

Plus même, sans faire d'anatomie, c'est-à-dire sans s appuyer sur une démonstration irréfutable en comparant les os, il établit l'homologie qui existe entre les paires de nageoires des vrais poissons et les paires de membres des mammifères. Bref, Ray influence son siècle que l'on nomme *Période de la systématique* en apprenant aux zoologistes à saisir les rapports organiques des grands groupes, en donnant une méthode pour distinguer les caractères artificiels des caractères naturels et en rejetant avec soin toutes les histoires fabuleuses.

Il a été appelé le Tournefort anglais.

Linné eut aussi d'autres travaux à consulter avant de donner à la zoologie actuelle une forme presque définitive : ceux de Jacob Théodore Klein, qu'il faut mentionner ici.

Klein, né le 15 août 1685, fut avant tout un collectionneur à conception étroite, d'autant plus étroite peut-être que ne voulant pas s'incliner devant la supériorité de Linné, il mit un remarquable entêtement à maintenir sa classification purement artificielle. C'est ainsi qu'il blâme vivement le naturaliste suédois d'avoir donné comme caractère aux amphibies : « Mammifères sans molaires » parce que pour voir cela, dit-il, il faut ouvrir la bouche de l'animal. Or à ses yeux on doit chercher dans la forme extérieure seule des moyens sûrs de classer un règne, fi du scalpel! De même, au lieu de l'en féliciter, il reproche à Aristote d'avoir ingénieusement saisi le lien qui rattache les serpents aux lézards. On se souvient, en effet, que le philosophe grec avait écrit qu'il suffirait d'enlever par la pensée les pattes au lézard pour avoir un serpent et *vice versâ*. Klein trouve le raisonnement absurde et s'écrie : « A quelle monstruosité peut conduire l'aberration d'un penseur, suffirait-il de mettre des poils sur un reptile pour le transformer en belette?

Et, comme la simplicité de sa méthode très artificielle était séduisante il n'en fallut pas davantage pour qu'il devînt chef d'école. Behm déclare que Klein a le grand mérite d'avoir trouvé la classification la plus rationnelle du monde; Jean Daniel Titius le célèbre comme le meilleur descripteur de l'époque et le premier des systématisateurs.

Une fois de plus nous constatons l'influence néfaste d'une idée philosophique déterminée sur l'opinion des contemporains.

Sans le génie de Linné, on ignorait durant de longues années encore le rôle dominant des perfectionnements successifs ainsi que celui des parentés naturelles.

Injustice à part, nous pouvons donc dire que le seul service rendu à la science par Klein, qui fut certes un naturaliste fort consciencieux, fut d'exciter ses disciples à chercher une classification meilleure que la sienne, vu l'absurdité, l'impossibilité d'un groupement qui ne voulait pas tenir compte de tous les caractères des êtres.

Charles de Linné naquit à Rashult, le 2 mai 1707, d'une famille de paysans suédois si nombreuse, qu'elle emprunta pour une de ses branches un nom distinctif à un arbre, au tilleul (en Suédois Lind).

Entré, après l'école primaire, au gymnase de Vexio en 1724, il découragea tellement ses maîtres que son père voulut le retirer pour le mettre en apprentissage chez un cordonnier. Sans le médecin Jean Rothmann, qui s'opposa à cette grave détermination en persuadant au père de laisser son fils étudier la médecine avec lui. Le sort était jeté et Linné n'eût sans doute réformé que des chaussures!

A l'Université de Lund, Stobæus, professeur de botanique, touché de l'ardeur déployée par le jeune étudiant dans l'étude des plantes, s'empressa de mettre à sa disposition des collections et une riche bibliothèque. Dès lors Linné poursuit ses investigations et comme nous ne donnons pas l'histoire de la zoologie, mais bien celle des idées, nous allons simplement résumer sa création.

D'abord il commence par trouver dans les travaux des devanciers le défaut absolu de nomenclature. Les mêmes mots chez Ray, Réaumur, Klein, etc., reviennent souvent pour désigner les espèces; les définitions employées sont trop concises, manquent d'exactitude; il fallait absolument instituer une terminologie qui s'appliquât à toute la série des animaux décrits en utilisant tous les caractères pour distinguer nettement les groupes les uns des autres. De là le principe de la *Nomenclature binaire*. Chaque animal reçut deux noms tirés du latin, le premier exprime le genre, le second l'espèce. Exemples : *Canis lupus*, Loup; *Canis familiaris*, Chien; *Canis aureus*, Chacal; *Canis vulpes*, Renard, etc., etc. De la sorte, comme le fait remarquer Claus, Linné établit non seulement une délimitation nette et une classification de tout ce qui était connu, mais encore une charpente méthodique dans laquelle les découvertes ultérieures pourront trouver facilement leurs places respectives et où il sera toujours possible de s'orienter. L'incertitude des expériences disparaît immédiatement. Puis, après avoir ainsi bien déterminé la signification des mots Genre et Espèce, Linné commença sa réforme de la zoologie elle-même; avec l'esprit d'un vrai naturaliste il embrasse, sans prévention aucune, d'un seul regard, toute la nature vivante sans oublier l'espèce humaine.

Dans le *Systema naturæ*, qui eut treize éditions, il établit, d'après la conformation du cœur, la reproduction, la respiration et l'aspect du sang, six classes d'animaux : mammifères, oiseaux, amphibiens, poissons, insectes, vers, et l'on peut soutenir hardiment qu'il n'était pas possible de mieux tracer le chemin pour conduire à un système basé sur les rapports exclusivement naturels. Plus tard, il fixe groupes et catégories en ajoutant aux idées d'espèce et de genre celles d'ordres et de classes.

Tel est le système qui a donné à la science une si grande impulsion que soit avant, soit après, nous ne voyons rien qui lui soit comparable en influence aussi nettement progressive.

Pourquoi? parce que l'ordonnance de la méthode est excellente.

Avec Linné, nous saluons une ère nouvelle, la classification dépouille son caractère artificiel et la plupart des groupes établis par lui ont mérité d'être conservés. Le seul revers de la médaille, il y en a toujours un, fut que plusieurs chercheurs confondirent les données scientifiques du maître avec la science elle-même et ne se proposèrent désormais d'autre but que celui de la détermination et de la description des espèces, comme si de nos jours un chimiste se contentait au lieu d'avoir ainsi que Berthelot la pensée générale de faire l'analyse et la synthèse des composés organiques ou d'en découvrir de nouveaux, se contentait, dis-je, de remplir purement et simplement les vides prévus de la série.

Cette confiance dans le maître, jointe au trop d'importance donnée à l'extérieur des animaux et aux grosses découvertes anatomiques, menaçait de supprimer la poursuite intime de l'organisation interne. Cette dernière étude fut remise à l'ordre du jour par Georges-Louis Leclerc (né en 1707), connu sous le nom de Buffon, qu'il prit d'un de ses domaines. Mais en dehors de cette remise en honneur de l'anatomie, très médiocres sont les autres progrès que Buffon fit faire à la zoologie.

Ses descriptions si remarquables par l'élégance, la beauté et la recherche du style ne sont rien moins qu'exactes, elles n'ont d'autres bases que sa profonde érudition et de nombreux emprunts aux auteurs précédents. Quant à son idée dominante, ce fut celle d'opposer l'homme au règne animal, se rapprochant ainsi quelque peu de l'opinion d'Aristote mais s'éloignant absolument des tendances de Linné. « En comparant l'homme avec l'animal, écrit-il, on trouvera dans l'un et dans l'autre, un corps, une matière organisée, des sens, de la chair et du sang, du mouvement, et une infinité de choses semblables; mais toutes ces ressemblances sont extérieures, et ne suffisent pas pour nous faire prononcer que la nature de l'homme est semblable à celle de l'animal. Le plus stupide des hommes suffit pour conduire le plus spirituel des animaux, etc. » Nous voici loin de l'opinion de J. Ch. Fabricius, qui quelques années après accepte l'étroite parenté entre les singes et les nègres, en ajoutant que ces derniers dérivent de l'union des hommes et des singes, êtres intermédiaires entre l'animal et le roi de la création.

Buffon fut plus heureux en formulant la loi des homologies du squelette chez les mammifères. Il compara au bras de l'homme le membre antérieur du cheval. Bonnes et mauvaises les opinions de ce poète de l'histoire naturelle influencèrent assez longtemps la zoologie.

Après Buffon, le premier nom que je tiens à citer est celui du célèbre voyageur Pierre-Simon Pallas, né à Berlin le 22 septembre 1741, le fondateur de la *Science ethnographique*. La lecture de ses ouvrages démontre absolument qu'il pense par Linné et de Buffon, car il unit la systématique de l'un à l'art brillant de l'autre. Il précède Cuvier dans la comparaison des formes éteintes aux espèces actuelles, mais donne une explication erronée de la présence, en Sibérie, de fossiles d'animaux dont les congénères hantent maintenant les régions sud de l'Asie.

Oken (né en 1779) parle beaucoup ensuite de *Philosophie naturelle* et émet, entre autres bizarres idées, celle de comparer la moitié antérieure du corps de l'animal qui contient le cerveau avec la moitié postérieure qui renferme les organes géni-

taux. « L'animal se compose de deux animaux réunis par leurs ventres, » écrit-il. Il découvre aussi que le crâne est composé de vertèbres. On a prétendu qu'il avait eu le mérite de voir le premier que l'embryon des classes supérieures subit la même évolution que celui des classes inférieures, mais c'est à tort. A Kielmeyer (1793) revient l'honneur de cette idée remarquable. Oken ne nous laissa par contre-coup que la funeste *Théorie des types animaux* sur laquelle on s'appuya pour expliquer la formation des corps. Il en résulta que pendant tout le commencement du XIXe siècle un nombre considérables d'auteurs de livres d'Histoire naturelle nous léguèrent un pathos et une foule d'idées absolument inintelligibles sous leur apparence de profondeur.

C'est surtout dans la préface à l'anatomie comparée de l'immortel Gœthe (1723-1817) que l'on voit combien cette théorie préconçue d'un type général pour tous les animaux sert peu la connaissance des lois et la structure des êtres.

En même temps les travaux, les progrès en anatomie comparée subissent de plus en plus, à l'époque où nous sommes arrivés, l'influence de la physiologie, parce qu'aucune autre pensée dirigeante n'est venue dominer la direction de l'esprit humain.

Nous arrivons, avec cette tendance, à Étienne-Louis Geoffroy Saint-Hilaire (né à Paris en 1725), qui se considère lui-même comme le fondateur d'une « Philosophie anatomique spéciale ».

Dans le livre ainsi intitulé, il formule trois propositions principales : 1° *la théorie des analogies ;* 2° *la théorie des connexions ;* 3° *le principe du balancement des organes*, qu'il serait fastidieux de développer ici.

Je caractériserai la source de ses erreurs en rappelant qu'il confondit souvent ce que M. le professeur Lacaze-Duthiers nous priait de ne jamais confondre, sous peine d'être refusé à notre examen de licence, l'analogie et l'homologie, deux termes dont le sens a été si bien fixé par Owen. On appelle homologues les organes qui ont le même rôle physiologique. Ainsi, les mains de l'homme, les membres antérieurs des mammifères, les ailes des chauves-souris ou des oiseaux, les nageoires thoraciques des poissons sont un même organe modifié, et cependant la main et le bras, qui sont de merveilleux instruments de préhension chez l'homme, servent au vol chez la chauve-souris, à la marche chez les quadrupèdes, à la natation chez les poissons... Toujours, et c'est là l'origine fameuse de sa lutte avec Cuvier, Geoffroy commet une grosse faute en étendant l'idée de l'unité de plan aux vertébrés, aux articulés et aux mollusques. Il va jusqu'à vouloir prouver que le corps des insectes et des crustacés est bâti sur le même modèle (les insectes ne seraient pour lui que des vertébrés tournés sur le dos) et, en 1830, il étend même sa conception aux céphalopodes. « La nature, dit-il, a formé tous les êtres vivants sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires. » Fier de cette conception qu'il proclame la conclusion la plus élevée de ses recherches, cet illustre naturaliste n'aura plus dans tous ses travaux ultérieurs d'autre but que la démonstration de cette idée dominante.

En revanche, le développement de sa loi l'amène à l'appliquer aux vices de conformation jusque-là inexpliqués et ce fut une vive lumière projetée sur la route du transformisme que cette fondation de la *Tératologie*.

On commence à apprécier à leur juste valeur les arguments fournis par les faits zootomiques. Des horizons nouveaux vont s'ouvrir avec Léopold-Christian-Frédéric-Dagobert Cuvier, qui, né à Montbéliard le 24 août 1769, mérita le titre de créateur de l'*Anatomie comparée*.

Détournant son attention de la fonction de l'organe pour la porter sur l'animal lui-même, ne considérant plus les découvertes et les faits anatomiques comme le but final de la zoologie, il soumit les divers systèmes à une étude comparative.

C'est ainsi qu'il indique, par exemple, le mécanisme par lequel les mammifères respirent, qu'il dessine la forme de leurs canaux respiratoires, qu'il découvre comment chez les insectes fonctionnent les trachées, etc., puis comment, de simplification en simplification, au bas de l'échelle la peau seule respire.

A force de comparer les animaux entre eux, il voit et remarque que les plus constants des organes sont toujours les plus importants d'où *le principe de la subordination des caractères* sur lequel repose sa belle classification. Clairement aussi il démontre qu'une modification ne se produit jamais isolément dans un organe, mais qu'elle est toujours accompagnée d'autres modifications : *c'est la loi de la corrélation des parties*. Si un tissu particulier respire, vite le sang va affluer, de même là où le sang afflue un organe respiratoire doit se trouver.

« Le sang ne pouvant plus aller chercher l'air, dit Cuvier, il a fallu que l'air vînt le chercher. »

Avec l'idée si féconde de la corrélation des parties, Cuvier reconstruit les animaux fossiles qui ne pouvaient être connus que pièce par pièce. Il fonde de la sorte une science nouvelle la Paléontologie, en développant son *principe des conditions d'existence* sans lesquelles l'animal ne se peut concevoir.

Enfin nous terminerons l'abrégé de l'œuvre de Cuvier par ce qu'il y a de capital : sa distribution du règne animal en quatre grandes divisions qu'il a nommés Embranchements et qui correspondent d'après lui à quatre grands plans généraux, mais

différents d'organisation : vertébrés, mollusques, articulés, rayonnés ou zoophytes. Classification si naturelle que, quoique modifiée depuis en bien des points, elle est restée telle dans ce qu'elle possède d'essentiel. Ce ne fut pas, du reste, sans recherches ardues et sans méditations profondes que ce puissant génie arriva à ce résultat définitif. Mécontent de ses subdivisions, qu'il sent bien être en opposition avec ses quatre plans définis, car elles sont purement artificielles, il examine longuement l'importance des organes respectifs.

En 1795, il désigne les organes de la génération, auxquels l'animal doit sa naissance, et les organes de la nutrition sur lesquels repose la continuation de la vie comme les plus importants ; tandis qu'en 1812, après dix-sept années de labeur, il fait du système nerveux un centre dont la conservation est le but de tous les autres. Seul un embryologiste pouvait corriger ces incertitudes.

Lorsque nous aurons maintenant rappelé que Cuvier admettait l'immutabilité de l'espèce comme un dogme fondamental, comme « une condition nécessaire à l'existence même de l'histoire naturelle », nous aurons, j'espère, condensé, autant que faire se peut en quelques mots, les idées dominantes de notre grand naturaliste bien Français malgré le soin que prend Carus d'écrire : qu'il naquit à Montbéliard, petite ville, alors *wurtembergeoise* du Jura, et plus loin, page 485 : « Bien que d'origine française, Cuvier se considéra comme Allemand jusque dans les premières années de l'âge mûr. »

G. Cuvier mourut pair de France, le 13 mai 1832.

(*A suivre.*) **Henry LABONNE.**

L'ANTHROPOLOGIE A L'EXPOSITION DE 1889

Ce qu'est l'Anthropologie. — La notion de race. — La carte et la couleur des yeux et des cheveux en France.

L'*Anthropologie*, si l'on s'attache à l'étymologie du mot, est la science de l'homme et comprend, à la rigueur, tout ce que comporte cette définition : les caractères individuels de l'homme comme ses caractères collectifs, au double point de vue animal et social, dans le temps comme dans l'espace, et même toutes les applications pratiques résultant de ces connaissances. C'est dans ce sens qu'elle a été prise quelquefois.

Mais ce champ est bien vaste, aucun esprit même encyclopédiste ne peut l'embrasser dans son entier avec profit, aucun genre d'éducation n'y suffirait, le nombre de volumes qu'il comporte serait infini, la division du travail s'impose, il faut restreindre la signification du mot, quitte à chercher un autre terme pour le tout. Reste à savoir ce qui a le plus de droit à conserver ce titre.

Aristote, dès l'origine, appelle *Anthropologues* ceux qui dissertaient sur la nature de l'homme et semble réserver le nom de *Zoologues* à ceux qui s'occupaient à la fois de l'homme et des animaux en général.

Du XVIe au XVIIIe siècle, le mot *Anthropologie* se retrouve, d'abord comme synonyme de description de l'âme, ou de description du corps et de l'âme, puis dans le sens de science générale de l'homme englobant toutes les questions philosophiques ayant trait à celui-ci, notamment toutes celles rentrant dans ce qu'on appelle aujourd'hui la *sociologie* ; enfin comme synonyme d'anatomie (*Anatomica seu Antropologia*, dit Riolan). Ce qui a conduit sans doute un auteur moderne (Bossu) à le prendre comme l'équivalent de *sciences médicales*.

Toutefois vers la fin du XVIIIe siècle une acception nouvelle surgit et se précise, celle d'*histoire naturelle de l'homme*, avec Buffon ou mieux avec Blumenbach dans son ouvrage intitulé : *Des variétés naturelles du genre humain*, 3e édition, 1795, acception qui s'est continuée sans interruption jusqu'à Serres, de Quatrefages, James Hunt et Broca.

A l'heure présente, en somme, deux écoles existent : L'une, qui réunit toutes les acceptions précédentes, voudrait insister sur le côté sociologique et psychologique, et ne recule pas même devant les applications pratiques à la politique, à la jurisprudence, à l'économie sociale, à la religion, à la morale. L'autre, qui se renferme dans la tradition des maîtres et prend l'*Anthropologie* comme synonyme d'étude de l'homme au point de vue animal ou de *Zoologie* de l'homme.

Évidemment on ne peut comprimer ces diverses aspirations ; chaque genre d'esprit doit être laissé libre de diriger ses efforts dans le sens qu'il lui plaît, vers l'étude de l'homme sous le rapport physique, moral ou social. Mais il faut faire des concessions à la nécessité.

Le partage de la besogne est indispensable dans un sujet aussi vaste et comportant des aspects aussi opposés. Chacune des branches du sujet exige des connaissances propres, des méthodes spéciales.

des vues particulières. On ne peut laisser sous la même dénomination les savants qui ne procèdent que le scapel ou la balance à la main, ceux auxquels une éducation essentiellement littéraire convient, ou ceux qui procèdent principalement par le raisonnement sinon par des *à priori*.

D'autre part, on ne peut déposséder les naturalistes d'un terrain qui est le leur tout d'abord : l'étude de l'homme physique, base, point de départ à coup sûr de toutes études ultérieures sur les manifestations des organes, celles de la pensée en particulier, celles des sociétés se succédant de la nuit de temps jusqu'à nous. L'ornithologie est la zoologie des oiseaux et ne peut être cultivée que par des naturalistes ; la mammologie est la zoologie des mammifères ; la cynologie est la zoologie du chien ; l'hippologie est la zoologie du cheval ; l'anthropologie doit forcément rester la zoologie de l'homme. Ce n'est pas douteux. Il n'y a pas d'autre manière de désigner cette partie de la science de l'homme. Tandis que les autres branches, celles qui voudraient prendre le même nom, ont leur nom propre spécial, non contestable : la psychologie, l'ethnographie, l'archéologie, la sociologie, etc.

La conclusion s'impose. L'anthropologie doit rester et être par excellence ce que l'ont faite les Buffon, les Blumenbach, les Serres, les Broca : l'étude de l'homme au point de vue animal, « de la même façon que le naturaliste étudie un animal quelconque ». (De Quatrefages). Son objectif est ainsi tout déterminé : connaître la place de l'homme dans la classification des êtres, ses relations avec les autres animaux, ses origines, les lois de son évolution morphologique. Mais, dira-t-on, l'homme une fois étudié à l'état d'individu, de race, de genre, ne sera-t-il pas nécessaire de l'examiner sous sa forme collective ou sociale ? Assurément, et c'est une branche nouvelle venant se greffer sur la première sous le nom d'*ethnographie* (de *ethnos*, peuple), science essentiellement descriptive, aboutissant à deux ordres de généralités, l'une synthétisant dans le présent tous les renseignements étudiés sur chacun des peuples pris à part, l'autre considérant dans le temps les manifestations successives de ces peuples et constituant la *sociologie* ou science de l'évolution des peuples ou sociétés. Mais, ajoutera-t-on, il est, chez l'homme, aussi bien dans les individus que dans leurs collectivités, une partie spéciale qu'il serait utile de mettre à part, en vertu du principe de la division du travail, de l'étendue du sujet et de la spécialité de méthodes quelle comporte : la psychologie. Assurément ! et il importe de lui laisser son autonomie et cette dénomination.

Ces trois points de vue admis, y en a-t-il d'autres à distinguer ? Aucun. Presque tous les chapitres se rattachant soit à l'anthropologie proprement dite, soit à l'ethnographie sont, avec les progrès du travail, sujets à être détachés et à constituer autant d'autonomies. Chaque jour prennent naissance ainsi des sciences anthropologiques nouvelles. Quelques-unes des sciences se rattachant le plus directement à l'étude de l'homme, comme l'histoire et l'archéologie, sont même antérieures à l'époque où l'anthropologie a été reconnue comme science indépendante. C'est pour l'ensemble de ces sciences accessoires que le mot de *Sciences anthropologiques* a été créé avec justesse.

Bref, le tableau suivant qui est exposé dans le pavillon de droite de l'anthropologie, palais des Arts libéraux, résume ce qu'il faut accepter dans l'intérêt de tous. Il est extrait de mes cours et en est la préface.

SCIENCES ANTHROPOLOGIQUES

A. Sciences fondamentales

1° Étude de l'homme au point de vue animal. — *Anthropologie*, se subdivisant en deux : *a.* l'étude du genre *homo* ; *b.* l'étude des races humaines.

2° Étude de l'homme au point de vue social (peuples). — *Ethnographie*, se partageant en analytique et synthétique, ou ethnographie spéciale et ethnographie générale (dont une partie constitue la sociologie).

3° Étude de l'homme au point de vue moral. — *Psychologie*.

B. Sciences auxiliaires.

Exemples : la paléontologie, l'archéologie, l'histoire, la géographie comparée aux différentes époques, la linguistique, la mythologie, le folklore, la démographie, etc.

L'anthropologie se divise donc, je ne dirai pas en deux, mais en trois parties : l'étude de l'individu, l'étude des races et l'étude du groupe dans son entier ou du genre. J'insisterai sur le second de ces termes.

Les races sont théoriquement « les variétés naturelles du genre humain », c'est-à-dire des groupes secondaires de ce genre, réputées reconnaissables à leurs types spéciaux, types qui se transmettraient intacts de génération en génération depuis un temps indéfini. Toutefois ces races sont dans l'esprit plus que dans la réalité ; aucune des collectivités humaines actuelles ne présente assez d'homogénéité de type pour pouvoir être qualifiée rigoureusement de race. Les types se sont succédé dans le temps, changeant d'une manière insensible et n'ayant qu'une durée relative transitoire. Nous ignorons les variétés naturelles primitives du genre humain ; les variétés préhistoriques que nous entrevoyons sont déjà des étapes avancées dans l'histoire de

l'évolution de l'homme ; les variétés historiques sont des étapes plus avancées encore ; les variétés actuelles se constatent, mais leurs liens avec les précédentes ne se retracent que par quelques traits généraux. Chez les animaux les plus surveillés, ceux dont la filiation est transcrite avec le plus de soins, on ne remonte pas au delà d'une certaine limite ; chez l'homme, la poursuite de la filiation est encore plus difficile, et aucun de nous ne peut dire quand a commencé telle race qu'on admet. Ce que la plupart du temps on confond avec la race, c'est le peuple. Jadis on croyait avoir trouvé un criterium facile de la race dans la langue parlée. Aujourd'hui on y a renoncé ; la langue ne caractérise pas la race mieux que la religion ou telle coutume, tel mode de civilisation. Tout peuple, toute tribu est un composé de races diverses ; dans tout individu de l'un de ces peuples il entre plusieurs races. Aussi tend-on de plus en plus, en anthropologie, à moins s'occuper des races, pour s'attacher davantage aux individus.

Néanmoins, l'hypothèse de la race se maintient comme une nécessité scientifique pour aboutir à démêler les types primordiaux, ou tout au moins antérieurs à l'époque actuelle, qui ont concouru à produire les masses confuses que nous avons sous les yeux, types primordiaux ou antérieurs qui étaient, ou que nous pensons avoir été, ceux de la majorité des populations entrant historiquement dans la constitution de nos nationalités.

Ainsi, en France, trois types principaux se distinguent : l'un à tête allongée (*dolichocéphale*), à visage allongé (*leptoprosope*), à nez étroit et haut (*leptorrhinien*), de taille élevée, aux cheveux blonds, aux yeux bleus ou clairs, etc. L'autre à tête ronde (*brachycéphale*), à visage court, large, relativement plat (*chamæprosope*), à nez court, large, relativement plat aussi (*mésorrhinien* ou *sous-leptorrhinien*), de taille moyenne, aux yeux moyens de couleur ou bruns (?), aux cheveux châtains, etc. Un troisième dolichocéphale, de petite taille, brun de yeux et de cheveux, etc. Le premier est le type blond, le second le type brachycéphale, le troisième le type brun. La question est celle-ci : à quoi répondent-ils dans l'histoire ? Le premier est-il celui qu'on nous montre chez les Normands, les Gaulois, les Scandinaves, les Germains et, bien au delà, sur les monuments égyptiens, chez les Tamahou ? et auquel de ces groupes répond-il plus spécialement ? Le second mérite-t-il le nom de *celtique*, c'est-à-dire est-il encore le type de la majorité des habitants de la région de la Gaule appelée *celtique* par César ? Le troisième doit-il être appelé méditerranéen et descend-il plus particulièrement de l'un des peuples compris sous ce nom, que nous entrevoyons dans le passé, savoir : les troglodytes de Cro-Magnon à l'âge du renne, ceux de la Lozère à l'âge néolithique, les Basques, Ibères et Ligures de l'histoire ? Répondre par l'affirmative, c'est admettre trois races répondant à ces trois types. Le type, c'est un ensemble de caractères démontrés constatés sur un grand nombre. La race, c'est la continuité de ce type démontrée dans le temps. Sous la réserve de cette démonstration rigoureuse nous admettons que trois races principales ont concouru à la constitution de notre nationalité française.

L'exposition d'anthropologie renferme une foule de choses ayant trait aux races humaines ou, pour parler plus correctement, aux types humains : des bustes, des masques, des photographies, des crânes, des cartes. Aujourd'hui, dans cet article, nous nous arrêterons aux cartes. Les unes sont synthétiques, c'est-à-dire qu'elles donnent la répartition des races, en s'imaginant que rien n'est plus simple que cette notion de race et confondent souvent la race et la langue parlée. Les autres sont analytiques, c'est-à-dire qu'elles donnent la répartition de l'un des caractères les plus importants sur lesquels reposent la détermination des races, comme l'indice céphalique, la taille, la couleur, l'indice nasal, etc.

Boudin et Broca sont les premiers qui soient entrés dans la voie de la répartition d'un certain caractère dans un pays pour y retracer la répartition des types ou des races correspondantes. Ils ont pris la taille des conscrits de nos armées et France et indiqué quels sont nos départements où l'on est le plus petit, quels sont ceux où l'on est le plus grand et tous les départements intermédiaires. Notre race blonde ayant une haute taille comme ses ancêtres présumés les Gaulois, les Francs, les Burgundes, les Normands, là où les tailles élevées dominent, on descendrait de ceux-ci. Pour la petite taille, la déduction est moins certaine ; nos ancêtres celtiques et méditerranéens étaient également petits, bien que les derniers le fussent davantage, très vraisemblablement. Les cartes de Boudin et de Broca ne mettent donc réellement à part que notre race blonde et confondent les deux autres dans leurs renseignements.

Les cartes sur l'indice céphalique combleront cette lacune dans une certaine mesure. Le Celte seul est très brachycéphale ; le Blond d'une part, le Brun méditerranéen de l'autre, sont ou mieux étaient tous deux très dolichocéphales, car aujourd'hui la dolichocéphalie a diminué partout pour des motifs sur lesquels je ne veux pas m'arrêter.

Les cartes sur la taille de Boudin et de Broca sont à l'Exposition. Il y en a une aussi de l'indice céphalique pour la France par le Dr Collignon ; je ne veux pas en parler, les nombres sur lesquels elles portent n'étant pas encore assez considérables. Je préfère m'arrêter aux cartes sur la couleur qui reposent sur des nombres imposants et donnent des résultats décisifs. Elles concernent l'Allemagne,

la Suisse, la Belgique, l'Angleterre, la Norwège, le Danemarck, la Tunisie et la France. Les trois premières ont été relevées d'après une méthode établie par le professeur Virchow, la suivante d'après la méthode du Dr Beddoe, et les quatre dernières d'après la nôtre, s'inspirant de celle du Dr Beddoe. Les trois premières ont un caractère officiel, les cinq dernières sont dues à l'initiative privée. La carte de France nous intéressant le plus, je m'y attacherai. On m'excusera de me mettre directement en cause. Tout le monde m'ayant assisté dans le relevé de cette statistique, il est tout naturel, du reste, que je tienne à en répandre les résultats et à rappeler comment j'ai opéré.

C'est en 1886 que j'entrepris cette tâche. J'étais froissé dans mon amour-propre national de voir que les cartes de la répartition de la couleur des yeux et des cheveux intervenant comme élément de distinction de race étaient faites ou en voie dans presque tous les pays de l'Europe : l'Allemagne, l'Autriche, l'Italie, la Suisse, la Belgique, l'Angleterre, les États-Unis même et que rien encore n'était commencé chez nous. Le Dr Beddoe, dans la préface de son ouvrage sur les races de la Grande-Bretagne, me faisait l'honneur de me désigner comme le plus indiqué en France pour combler cette lacune. Je me mis donc à l'œuvre.

Quoique préparé de longue main sur la question je commençai par publier dans la *Revue d'Anthropologie* un long mémoire sur la question dans lequel j'examinai toutes les méthodes d'observation de la couleur employée jusque-là et conclus : 1° qu'il fallait procéder sur l'adulte et non comme on avait fait en Allemagne sur l'enfant; 2° qu'il fallait simplifier la méthode afin de réduire au minimum les écarts personnels résultant du grand nombre d'observateurs différents auxquels on doit avoir recours; 3° qu'il fallait réduire les divisions de la couleur tant pour les yeux que pour les cheveux à trois groupes, les deux groupes extrêmes fermes étant ceux sur lesquels seuls on peut compter; 4° qu'il fallait négliger les détails de coloration pour les yeux, se borner à l'impression générale et regarder par conséquent à une distance déterminée; 5° que les instructions destinées à accompagner les feuilles devaient entrer dans tous les détails sur le mode d'observation afin que chacun opère dans les mêmes conditions rigoureusement de lumière, etc. J'aboutis ainsi à ce que j'ai appelé ma méthode, qui consiste essentiellement dans l'établissement de trois groupes de couleur : l'un moyen servant à séparer les deux autres et dont je donnai trois types généraux pour les yeux et trois pour le cheveux, en disant à mes collaborateurs : « Vous n'avez qu'une chose à faire : placez-vous dans les conditions prescrites par les instructions et dites si le sujet a les yeux ou les cheveux plus foncés ou plus clairs que sur l'ensemble des modèles envoyés. »

Toute la difficulté était de bien établir ce modèle moyen. J'avais le choix entre deux systèmes :

Accepter comme intermédiaires ou moyens les cheveux châtains et les yeux indifférents, tels que le public les comprend en France. Mais sous ce rapport les appréciations sont différentes au Nord, au Centre, au Midi; tout dépend du milieu dans lequel a été élevé l'observateur; ce qui est clair pour un Méridional dans les départements où domine le noir est foncé pour l'homme du Nord au milieu de populations blondes. Du reste, c'était me condamner à ne pouvoir faire servir mes modèles qu'en France.

Ou chercher le groupe moyen de toute l'humanité, en partageant en trois parties l'échelle totale des tons présentés dans le monde entier et prenant le tiers moyen comme modèle à donner à mon aquarelliste. C'est ce que je fis. Un négociant en chevelures naturelles de tous pays me fit une gamme de cent chevelures. Un fabricant d'yeux artificiels ayant des clients dans toutes les parties du monde en fit autant avec moi pour les yeux.

Il ne s'agit plus alors que d'imprimer les circulaires, les instructions et les feuilles de statistique nécessaires, de coller sur celles-ci les modèles moyens polychrômes obtenus par la typographie et de m'adresser à la bonne volonté de tous et plus particulièrement aux médecins de campagne et aux médecins militaires. Sur les feuilles devaient être indiqué en regard des autres colonnes le lieu de naissance du sujet par arrondissement.

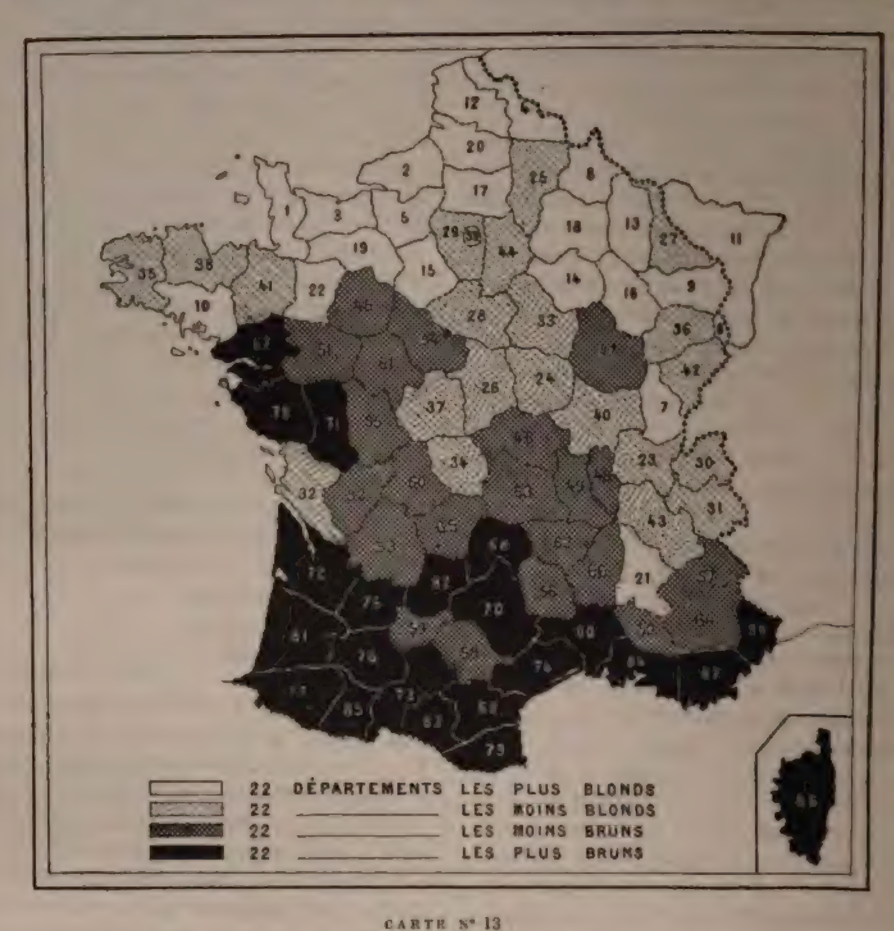
Ici se place une circonstance heureuse. Sur ma demande, les Ministères de la guerre et de la marine consentirent à envoyer une circulaire à tous les chirurgiens sous leur direction, les engageant à répondre favorablement à mon invitation.

Je dois le dire hautement et rendre auss publics que possible mes remerciements. Le meilleur accueil fut fait à ma demande; dans toutes les classes de la société depuis le cabinet même du ministre, ou le chef de nos plus importantes usines de France jusqu'à l'employé le plus modeste, ou l'instituteur, je comptai des collaborateurs empressés qui comprirent l'intérêt national qu'il y avait à poursuivre cette œuvre. Ma statistique s'éleva rapidement à 200 000 cas, venant d'environ 2 000 observateurs. Chemin faisant j'avais fait la démonstration qu'en France comme ailleurs l'initiative privée est une force et qu'un appel au nom de la science y est compris et accepté même, les correspondances nombreuses que j'ai en main me donnent le droit de le dire, avec enthousiasme, avec reconnaissance.

Les 200 000 cas ont été dépouillés un à un et répartis par arrondissement et département. Le travail par arrondissement a été réservé; celui par

département est terminé. Le point épineux était leur mise en valeur de façon à aboutir à des résultats simples pouvant être résumés d'un mot. Plusieurs méthodes ont été essayées qui m'ont conduit à l'établissement de 20 listes de département ordonnés des plus clairs aux plus foncés pour les yeux d'une part, pour les cheveux de l'autre, ou pour les deux associés. Avec ces 20 listes, 20 cartes ont été dressées, qui toutes sont à l'Exposition, dont quatre suspendues, l'une de très grande dimension, celle qui frappe l'attention à la galerie transversale de l'anthropologie, sur le côté de la grande cloison qui regarde la cour intérieure de la section, là où sont les reconstitutions de nos ancêtres préhistoriques.

Dans une première série de listes et de cartes sont données les proportions pour cent par départements des cheveux foncés, des cheveux clairs, des



CARTE N° 13

Résultante des types : blond (carte n° 11) et brun (carte n° 12).

cheveux blonds pris à part et des cheveux roux, des yeux foncés, des yeux clairs, des yeux bleus pris à part. Dans une seconde série, les proportions ci-dessus sont associées de façon à obtenir le type des yeux, le type des cheveux, le type blond, le type brun et les diverses résultantes qui en découlent. Dans une troisième série, le groupe moyen est retiré, les deux autres groupes sont pris pour cent et la proportion de chacun est donnée. En réalité, à quelques différences près, toutes les cartes synthétiques résultant de ces données, aboutissent sensiblement aux mêmes aperçus, tel ou tel département se bornant à monter ou à descendre de quelques degrés. Voici les plus généraux de ces aperçus déduits non de telle carte en particulier, mais de leur ensemble.

La carte que je reproduis ici, absolument inédite, est mon n° 13. Elle est la résultante de la carte n° 12 qui donne la répartition du type blond et de la carte n° 11 qui donne celle du type brun. Ces deux dernières ont été dressées chacune d'après une liste de départements ordonnés du plus clair au plus foncé. La carte n° 13 a été dressée avec une liste des moyennes de rang des deux.

Si de la Savoie on tire une ligne oblique allant vers l'extrémité du Finistère, tout ce qui est au-

dessus et à l'est est plus ou moins blond, tout ce qui est au-dessous et à l'ouest est plus ou moins brun. Ce premier aperçu est conforme à ce qu'ont donné déjà les cartes de Boudin et de Broca sur la taille, sauf que sur celle de Broca l'extrémité de la ligne se relève un peu à l'ouest et aboutit à Saint-Malo, sauf que les départements de la Savoie et de la Haute-Savoie n'ayant pas été compris dans la statistique, la ligne ne commence qu'à l'Ain.

Toutefois, dans la carte de la couleur, deux poussées très remarquables se montrent de blonds vers le Midi. La première se détache de l'Ain et comprend l'Isère, la Drôme et Vaucluse, c'est-à-dire le côté oriental de la vallée du Rhône, et s'explique par le va et vient de Gaulois qui jadis se faisait de la région belge de César vers l'Italie. La seconde descend par le Loiret et le Cher jusque dans la Creuse; je ne l'explique pas jusqu'ici, mais elle n'est pas douteuse. Après clôture de ma statistique j'ai demandé à M. le préfet de la Creuse une nouvelle statistique portant sur d'autres individus; elle a confirmé en tous points la première.

Dans la zone nord-est, ou des blonds, plusieurs centres s'indiquent comme davantage blonds. Le premier comprend toute la zone littorale comprise entre le Nord et la Manche et deux ou trois départements en arrière; c'est la région normande et en même temps celle où abordèrent les Saxons, les Francs et les Bretons avant l'invasion définitive des seconds en Gaule. La seconde est la zone champenoise et Alsace-Lorraine, interrompue assez curieusement au niveau de Meurthe-et-Moselle par un abaissement de la proportion des blonds. Je réserve l'explication de cette singularité : l'influence wallonne l'explique mal, une sorte de sélection par l'émigration rencontre des objections; l'étude et la répartition de la couleur par arrondissement tranchera sans doute la question. Un troisième centre de très blonds se voit le long de la frontière, faisant suite à l'Alsace-Lorraine et à Belfort; il comprend le Doubs, le Jura et l'Ain, le Jura seulement dans notre carte n° 13.

Dans la zone sud-ouest ou des bruns, de semblables centres où l'on est plus brun se constatent aussi, savoir : Un premier, qui mérite le nom de *ligurien*, s'étend des Alpes maritimes aux Bouches-du-Rhône et au Gard; la Corse s'y rattache; ses prolongements dans l'Aveyron et l'Hérault ne sont pas constants sur toutes mes cartes. Un second longe les Pyrénées et envoie une singulière poussée par le Lot et le Cantal jusqu'au Puy-de-Dôme parfois. Un troisième, tout à fait inattendu, se voit dans la Vendée, les Deux-Sèvres et la Loire-Inférieure; il donnerait la main à la Gironde, aux Landes et aux Basses-Pyrénées sans un accident qui a diminué le nombre des bruns dans la Charente-Inférieure.

J'ai dit que la France se partageait en deux zones : l'une nord-est où l'on est plus ou moins blond et l'autre sud-ouest où l'on est plus ou moins brun. A cela il y a cependant une double exception; la Côte-d'Or est relativement brune, quoique entourée de départements blonds; la Charente-Inférieure est blonde, quoique entourée de départements bruns. L'explication pourrait en être donnée pour la Charente-Inférieure, mais elle m'échappe en ce moment pour la Côte-d'Or.

Dans toute statistique, du reste, on rencontre de ces étrangetés imputables souvent au hasard qui a rassemblé les sujets. Dans la carte de la taille de Broca, il y en a plus que dans la nôtre. L'une de ces étrangetés pour moi se rencontre dans le département du Morbihan.

Nous acceptions jusqu'ici, d'après les données historiques, en nous appuyant, entre autres sur les mémoires et statistiques de Broca et aussi sur ce que nous avons vu nous-même que les blonds étaient répandus surtout sur le littoral nord de la presqu'île Armoricaine; notre statistique les montre plus nombreux au contraire sur le littoral sud. Il est vrai que nous admettions aussi que les bruns étaient plus nombreux au centre de la presqu'île dans son arête montagneuse. Or, cette zone montagneuse s'étend dans chacun des trois départements bretons par excellence. Toute la question donc est de savoir si, dans notre statistique, il entre dans le Morbihan relevé une moindre quantité de montagnards que dans le Calvados et le Finistère. C'est ce que décidera ultérieurement notre statistique par arrondissement.

Je m'arrête ici, ne voulant pas m'engager davantage dans une voie se prêtant à tant de développement, et des plus intéressants. Assurément, la couleur des yeux et des cheveux n'est qu'un des éléments des types qui dans les idées reçues caractérisent ce qu'on a appelé nos trois races françaises. Assurément on rencontre partout dans nos pays des blonds et des bruns c'est-à-dire des descendants de leurs ancêtres correspondants historiques et nos statistiques se bornent à constater la prédominance plus ou moins grande des uns ou des autres dans le mélange actuel. Mais il ressort de mes travaux que la couleur est un des éléments les plus caractéristiques de ces races et se prête mieux encore que la taille à des rapprochements avec les données de l'histoire.

Dans mes cartes on croit assister à l'invasion de la race blonde, pénétrant à la fois par le littoral de la Manche et par toute notre frontière ouverte du nord et de l'est et pressant la race brune contre la Méditerranée, les Pyrénées et le golfe de Gascogne. Cet engrènement réciproque de leurs limites communes est comme le témoin de pénétrations çà et là, d'efforts plus ou moins heureux, de résistances inconnues, non toujours enregistrées pas les historiens. La France semble

un lieu d'élection où le Nord et le Midi se sont rencontrés depuis la nuit des temps. J'ai soutenu quelque part que cette lutte existait déjà à l'âge du renne. Il en est résulté que la France est un composé mixte ayant à la fois les défauts et les hautes qualités des deux races maîtresses, la troisième, la celtique, étant restée comme passive entre les deux, en se mélangeant plus ou moins à chacune.

Je ne puis terminer sans dire un mot, pourtant, de Paris, ou mieux de la Seine.

Les départements de France, extrêmes sous le rapport de la couleur sont la Manche et le Var. Dans le premier, le groupe moyen étant mis de côté et les deux autres groupes étant seuls pris en considération et pris comme cent, la proportion des blonds est à la proportion des bruns :: 61.4 : 38.6. Dans le second, le même rapport est :: 21.9 : 78.1. Or le rapport dans la Seine est :: 42.1 :: 57.9. La médiane entre les deux premières proportions étant comme 41.6 : 58.6, il en résulte que la population de la Seine exprime sensiblement la moyenne générale de toute la France. On y voit un peu plus de bruns que de blonds, par la raison que la France est en moyenne plutôt brune que blonde. Voici, du reste, un petit tableau qui résume sa position relative sous ce rapport. Tous ses éléments ont été recueillis par ma méthode et à l'aide des feuilles d'observation que j'ai envoyées.

	bruns.	blonds.
Indigènes de l'Asie centrale (Dounganes et Tarantchis du Turkestan).	100	»
Aïnos du Japon	100	»
Indigènes de la Tunisie	97.5	2.5
Département du Var (France)	78.1	21.9
Département de la Seine (France)	57.1	42.1
Bristol (Angleterre)	44.2	55.7
Département de la Manche (France)	38.5	61.4
Danemarck	22.9	77.1
Norwège	14.1	85.8

On remarquera que si dans les statistiques que j'ai reçues jusqu'à ce jour, il se trouve des pays où tous sont bruns et aucun blond, on ne peut en dire autant en sens inverse. J'attends une statistique d'Islande; peut-être les blonds y seront-ils plus nombreux encore qu'en Norwège. Nous rons ce qu'il en sera.

Du reste, et je ne puis insister sur ce fait, on dans un pays ou dans un département fra être blond ou relativement blond par les ye brun ou relativement brun par les cheveu réciproquement, quoique le fait soit rare même formulé cette proposition : c'est que lo deux populations, l'une blonde, l'autre brun mélangent, le caractère blond se lègue par les surtout et le caractère brun par les cheveu sorte qu'au bout d'un certain temps la popul croisée qui en résulte peut être principale blonde par les yeux et brune par les cheveux

Pour les personnes qui, ayant pris part ou à ma statistique, voudraient avoir plus de re gnements, je me permettrai de donner la des travaux déjà publiés ayant trait à cette s tique.

P. Topinard. *Communication* à l'Association çaise pour l'avancement des Sciences en oc 1886 au Congrès de Nancy. *Carte de la co des yeux et des cheveux en France; méthodes d'o vation* in *Revue d'Anthropologie*, 1886, p. 57 1887, p. 1, avec planches.

R. Collignon. *Répartition de la couleur des et des cheveux chez les Tunisiens sédentaires* in *R d'Anthropologie*, p. 1, 1888.

Soren Hansen. *La Couleur des yeux et des che en Danemarck* in *Revue d'Anthropologie*, p. 38,

Seeland, Beddoe et Topinard. *Documents su couleur des yeux et des cheveux dans l'Asie cen et en Angleterre* in *Revue d'Anthropologie*, p. 1888.

Le Carguet et Topinard. *La Population de l'A Cap Sizun* (pointe du Raz), in *Revue d'Anthropol* p. 159, 1888.

Lefèvre et Collignon. *La Couleur des yeux e cheveux chez les Aïnos* in *Revue d'Anthropol* p. 129, 1889.

P. Topinard. *Carte de la couleur des yeux e cheveux en France. Résultats généraux* in *Revue d thropologie*, p. 513, 1889.

P. TOPINARD.

CHIMIE MÉDICALE ET BIOLOGIQUE

LES HYPNOTIQUES

De tout temps l'homme, assailli par les maladies, a cherché non seulement à les combattre, mais encore à faire disparaître ou calmer les phénomènes douloureux qui les accompagnent le plus ordinairement et qui sont plus pénibles à supporter, parfois, que les phénomènes morbides eux-mêmes. Malgré les progrès immenses qu'ont faits depuis cent ans les sciences biologiques, malgré les découvertes incessantes de la thérapeutique, l'humanité n'a pas été toujours victorieuse dans cette lutte pour la vie et le médecin doit souvent encore assister impassible, en apparence du moins, aux résultats infructueux des efforts qu'il a faits pour rétablir l'équilibre normal d'un organisme qui s'éteint. Mais l'homme a pris largement sa revanche quand il s'est pris corps à corps avec l'élément douleur. Mieux servi par les ressources que la nature lui offrait et qu'il sut reconnaître tout d'abord, puis plus tard par les découvertes merveilleuses de la chimie, il a pu combattre à armes plus égales, car si la médecine ne guérit pas toujours la maladie, elle peut tout au moins, dans le plus grand nombre des cas, soulager le malade. C'est dans le règne végétal, dans deux familles surtout, que nos devanciers trouvèrent les ressources qui leur étaient nécessaires pour accomplir *cette œuvre divine*, comme disait Hippocrate. L'une, la famille des Solanées, comme on l'appela plus tard du mot *Solare* (consoler), qui indique bien les propriétés dont on la gratifiait, à juste titre d'ailleurs, leur fournit la belladone, le datura, la jusquiame, la mandragore, etc.; l'autre, la famille des Papavéracées, leur donna le médicament le plus célèbre dans les fastes de la médecine, le latex épaissi du pavot, *l'Opium*, dont Sydenham disait :

Non aliud remedium, quod vel pluribus malis debellandis par sit, vel eadem efficacias exirpet, humano generi, in miseriarum solamen, concessise, quam sunt opiata medicamenta, etc. (*Dysenteria*, etc.).

Pendant de longues années les conquêtes de l'homme furent limitées. Mais plus tard, au commencement du siècle, quand la chimie, débarrassée de ses langes, put enfin marcher, et ses premiers pas furent des pas de géant, elle mit au service de la thérapeutique les découvertes qu'elle faisait pour ainsi dire chaque jour. Ce furent d'abord les alcaloïdes naturels dont nous avons déjà parlé, puis les produits de décomposition et de reconstitution qu'elle accumulait sans se lasser et parmi lesquels un certain nombre répondent au but que le thérapeute voulait atteindre : calmer le malade, abolir la douleur et provoquer le sommeil.

Sous l'influence des travaux qui ont été et seront encore la gloire de notre siècle, les expériences se répétèrent nombreuses et portant toutes le cachet de la rigueur scientifique la plus grande. L'arsenal thérapeutique s'enrichissait chaque jour de nouvelles armes et bientôt elles devinrent si nombreuses, qu'une sélection s'imposa pour que l'on ne s'égarât pas dans les recherches nouvelles. On reconnut que les substances destinées à calmer l'organisme surexcité ou à lutter victorieusement contre l'élément douleur, n'agissaient pas toutes de la même manière, et que pour atteindre le but il fallait s'adresser tantôt à l'une, tantôt à l'autre, et les employer de façons différentes. On créa ainsi les groupes suivants :

1° Les *Hypnotiques*, de ὑπνόω, j'endors, qui calment la douleur en provoquant le sommeil;

2° Les *Analgésiques*, de ἀν, privatif, et ἄλγος, douleur, qui s'adressent plus particulièrement à l'élément douleur, et qui, en le supprimant, deviennent par cela même des hypnotiques;

3° Les *Anesthésiques*, de ἀν, privatif, et αἴσθησις sensibilité, qui jouissent de la propriété d'éteindre *momentanément* la sensibilité soit partielle, soit générale;

4° Les *Sédatifs* ou *antispasmodiques*, qui, en diminuant l'excitation du système nerveux, concourent indirectement au même but que les agents précédents. (Dujardin-Beaumetz. *Les Nouvelles Médications*.)

Nous passerons successivement en revue chacun des cinq groupes, mais avant tout il convient d'indiquer que cette division, un peu artificielle, n'est faite surtout que pour faciliter l'étude, car un médicament peut fort bien participer aux propriétés de deux ou plusieurs groupes.

1° **Hypnotiques**. — Les hypnotiques doivent donc, pour répondre à la définition qu'on en a donnée, provoquer le sommeil chez les individus atteints d'insomnie. Mais il ne faudrait pas admettre que tout moyen curatif propre à calmer la douleur en faisant dormir doive être rangé dans la classe des hypnotiques, car l'insomnie reconnaît un grand nombre de causes qui toutes ne sont pas justi-

ciables de la même médication. C'est ainsi que les affections cérébrales qui se développent à la suite de surmenage intellectuel, d'émotions morales et amènent une insomnie souvent dfficile à supporter, peuvent être traitées avec succès par le repos physique ou moral, par les voyages, les cures climatériques ou l'hydrothérapie. L'abus du tabac, du thé, du café, les maladies fébriles, la syphilis, le diabète, le mal de Bright, sont parfois aussi les causes occasionnelles de la privation de sommeil.

Le traitement spécifique de chacune de ces affections ramènera le sommeil et cependant ces traitements divers n'empruntent rien à la médication hypnotique. Celle-ci s'adresse surtout à l'insomnie provoquée par des lésions anatomiques du cerveau, par les atrophies, les paralysies, les maladies mentales et nerveuses, et encore faut-il distinguer l'insomnie aiguë, contre laquelle l'hypnotique doit agir rapidement, tout en étant exempt de dangers, et l'insomnie chronique qui doit être combattue par un hypnotique lent, mais dont l'usage prolongé ne doit pas être nuisible.

Enfin il faut noter que si des hypnotiques calment la douleur en provoquant le sommeil, ils sont impuissants, ou du moins fort peu utiles pour combattre la douleur elle-même. Quand celle-ci a acquis une certaine intensité et une durée prolongée, elle devient justiciable alors des analgésiques, qui, eux, s'adressent plus particulièrement à l'élément douleur.

Comment agissent les hypnotiques, de quelle façon provoquent-ils le sommeil? C'est ce que nous pouvons essayer de rechercher, sans entrer toutefois dans des considérations trop longues, en nous rapportant à la physiologie du sommeil normal. Ici nous nous trouvons en présence de plusieurs théories qui toutes ne concordent pas entre elles, mais qui cependant peuvent faire comprendre le rôle joué par les hypnotiques.

Les uns, avec Albert de Halle, Cabanis, Gubler, Lenglet, admettent que le sommeil physiologique est dû à une hyperhémie du cerveau, à une véritable congestion. Les autres, avec Durham, Claude Bernard, Mosso de Turin, Dujardin-Beaumetz, etc., le regardent comme provoqué par une véritable anémie cérébrale. Pendant ce temps, en effet, la circulation se ralentit, les phénomènes de combustion subissent une diminution d'activité, en même temps que s'abaisse le nombre des pulsations cardiaques.

Pour Preyer, le sommeil est provoqué par un défaut momentané d'oxygénation de la matière cérébrale. Il n'admet pas l'anémie et explique ce phénomène de la façon suivante : Les fibrilles musculaires, les cellules cérébrales aussi probablement, produisent pendant leur activité des substances oxydables, entre autres l'acide lactique. Ces dernières, en s'accumulant dans les muscles, produisent la fatigue. Après le travail, pendant le repos, ces substances se décomposeraient peu à peu en empruntant de l'oxygène au sang et diminueraient par suite les proportions de ce gaz nécessaire pour maintenir les cellules cérébrales dans leur activité. Elles entreraient dès lors dans un repos relatif qui serait le sommeil. La conséquence de cette théorie serait que l'acide lactique est le meilleur des hypnotiques quand on l'injecte dans le sang. Les expériences de Yung ont montré que les résultats sont ici loin d'être conformes à la théorie.

Une théorie nouvelle fait jouer, dans la physiologie du sommeil, un rôle important aux ptomaïnes et aux leucomaïnes, mais elle n'est pas encore étayée sur un assez grand nombre de preuves pour prendre droit de cité en physiologie.

Enfin un physiologiste russe, Sergueyeff, admet que le sang se distribue, pendant le sommeil, en moindre quantité à la surface du cerveau, ce qui expliquerait l'anémie signalée par Durham et au contraire en quantité plus considérable à l'intérieur.

Parmi ces théories, celle qui parait le plus généralement admise aujourd'hui est celle qui regarde le sommeil comme dû à une anémie cérébrale passagère. En suivant cet ordre d'idées, on devait donc admettre à priori que tout agent capable de ralentir la circulation cérébrale devait être un hypnotique et l'expérience a montré, dans la plupart des cas, le bien fondé de cette opinion.

Parmi les hypnotiques les plus connus et les plus anciennement employés, l'opium tient le premier rang et nous savons cependant aujourd'hui qu'il exerce une action tout opposée à celle qu'on lui attribue généralement, car au lieu de rétablir la circulation cérébrale, il congestionne l'encéphale. Existe-t-il donc là une action paradoxale et allant à l'encontre de la théorie que nous venons de citer? L'opium doit-il être dépouillé de *ce virtus dormitiva* que lui reconnaissait l'antiquité, laquelle donnait le pavot comme attribut à Morphée, le dieu du sommeil, et que les écoles qui se sont succédé depuis Hippocrate et Galien lui concédaient comme de droit strict.

Pour Pécholier, Dujardin-Beaumetz et un grand nombre de thérapeutes, l'opium n'est pas à proprement parler un hypnotique; chez l'homme en santé ou dans certaines conditions morbides c'est même un excitant du cerveau qui, loin de provoquer le sommeil, détermine l'insomnie. Ce que recherchent les Thériakis ou mangeurs d'opium de la Perse et de l'Inde, les Chinois fumeurs d'opium préparé, ce n'est pas le sommeil, loin de là, car ils n'en ont que faire. Ce qu'il leur faut et ce que l'opium, mangé ou fumé, leur procure à coup sûr, c'est un assoupissement qui n'est ni le sommeil ni l'état de veille, et dans lequel la vie extérieure est pour ainsi dire suspendue; mais aussi

ce qu'il leur donne, c'est la surélévation momentanée des facultés cérébrales, poussée à l'excès sous l'influence de doses exagérées, et déterminant alors ces rêves étranges, ces hallucinations auxquelles succède parfois le délire furieux avec ses terribles conséquences.

L'opium ne devient un hypnotique que parce qu'il calme la douleur, et permet ainsi à l'organisme de se reposer, de se remettre des assauts qu'il a subis. C'est donc, en réalité, un analgésique.

C'est aussi de cette façon qu'agit son principal alcaloïde la morphine, qui a passé longtemps pour le soporifique par excellence, et qui n'est cependant qu'un tonique et un analgésique. La piqûre que se fait le morphinomane n'a d'autre résultat que de lui fournir l'excitation sans laquelle la vie lui devient impossible. Sous cette influence l'organisme tout entier reçoit un véritable coup de fouet, les facultés psychiques sont surélevées *momentanément* à leur maximum d'activité pour retomber ensuite au niveau le plus bas, si une nouvelle excitation, due à la même cause, ne vient pas les relever encore. Ce n'est pas le véritable sommeil que trouve cet intoxiqué quand son cerveau se refuse à un effort nouveau : c'est un état particulier de somnolence fébrile, hantée de rêves hallucinants, ne laissant au réveil qu'une sensation de lassitude et de fatigue, toute différente de celle que l'on éprouve après un sommeil normal physiologique.

La morphine avons-nous dit est surtout un tonique. C'est en effet cette propriété que mettent aussi à profit, comme les morphinomanes, les *sportsmen*, qui font à eux-mêmes et à leurs chevaux des injections morphinées pour augmenter leur résistance à la fatigue.

Notons toutefois que les propriétés congestivantes du cerveau que l'on reconnaît à l'opium et à la morphine peuvent les rendre des hypnotiques réels quand on les emploie pour combattre l'insomnie des anémiques et dans les états de terreur morbide.

En résumé l'opium, ce médicament tant vanté jadis pour combattre l'insomnie, ne réussit que dans un petit nombre de cas, et dans les autres plus nombreux s'il provoque parfois le sommeil ce n'est qu'en s'adressant à l'élément douleur et en le faisant disparaître. La morphine et les autres alcaloïdes de l'opium, la narcéine, la codéine, etc., agissent dans le même sens. Enfin il ne faut pas oublier que la morphine est nettement contre-indiquée dans les insomnies chroniques, car, en admettant même qu'elle exerçât à la longue une action soporifique, on courrait grand risque de rendre le malade morphinomane, et c'est là, on le sait, la maladie la plus dangereuse et la plus difficile à guérir.

Chloral. — L'hypnotique le plus puissant est le chloral ou mieux l'hydrate de chloral, que l'on obtient en ajoutant au chloral C^2Cl^3HO, une petite quantité d'eau. C'est, on le sait, une masse cristalline, blanche, d'une odeur spéciale, de saveur âcre, désagréable, très soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther.

Ce composé fut introduit dans la thérapeutique par Liébreich, en 1869. Accueilli avec la faveur la plus grande, car il remplit des indications auxquelles ne répondent ni la morphine, ni le chloroforme, le chloral hydraté est aujourd'hui l'hypnotique le plus répandu. La façon dont il agit sur l'organisme a été diversement expliquée. Liébreich ayant vu qu'en présence des liquides alcalins, le chloral se dédoublait en chloroforme et en acide formique, admet que le même dédoublement devait s'opérer dans le sang, qui est alcalin, lentement, de façon qu'à chaque instant il se forme une petite quantité de chloroforme se fixant ensuite sur les ganglions cérébraux, puis sur ceux de la moelle épinière et du cœur. Aussi voit-on, dit-il, le chloral produire sur l'homme et les animaux des effets identiques à ceux du chloroforme.

Richardson en Angleterre, Bouchut et Personne en France admirent ce dédoublement du chloral et le dernier le démontra expérimentalement, il le croyait du moins, en dirigeant un courant d'air dans le sang provenant d'un chien qui avait pris du chloral, faisant passer cet air à travers un tube de porcelaine chauffé au rouge, puis dans une solution de nitrate d'argent, où il se formait du chlorure d'argent. Ce chlore provenait, d'après lui, de la décomposition du chloroforme par la chaleur. Roussin, Byassan et Follet conclurent de la même façon. Quant à l'acide formique produit de dédoublement, il devait se retrouver dans les urines à l'état de formiate de soude.

Rabuteau admit que le formiate se transforme à son tour en bicarbonate de soude, de telle sorte que l'acide formique dont Byassan et Follet n'ont pu eux-mêmes constater la présence à l'état libre dans le sang, n'avait qu'une existence éphémère.

Demarquay fut le premier qui, en France, attaqua les idées de Liébreich et Richardson. Il fit remarquer que le chloral est exhalé en nature par les poumons, car on le reconnaît à son odeur. De plus ces deux composés ont des actions différentes.

Le chloral détermine l'hyperesthésie du système nerveux, le chloroforme l'anesthésie ; le chloroforme calme la douleur, le chloral provoque le sommeil.

En s'appuyant sur un grand nombre d'expériences que nous ne pouvons relater ici, la plupart des physiologistes admettent aujourd'hui que le chloral agit par lui-même sans subir de décomposition. C'est par son action directe sur les éléments nerveux de la moelle et du cerveau qu'il

provoque les phénomènes hypnotiques et non en donnant naissance au chloroforme.

Mais tout en agissant en tant que chloral sur les éléments nerveux, ce composé présente la même action que le chloroforme, c'est-à-dire qu'il détermine l'anémie du cerveau.

Le chloral hydraté est donc un véritable hypnotique.

Le sommeil qu'il provoque se rapproche beaucoup du sommeil physiologique, et il survient tantôt brusquement, tantôt graduellement; il est précédé soit par une somnolence assez grande, soit par une légère ivresse gaie (Mauriac), et le réveil est le plus souvent naturel sans être accompagné d'aucune de ces incommodités qui suivent la narcose opiacée ou chloroformique, telles que la sécheresse de la bouche, la dyspepsie, la pesanteur de la tête, lassitude, nausées, vomissements même. Parfois cependant, il provoque quelques-uns de ces phénomènes à un degré plus ou moins élevé. Avec des doses de 2 à 3 grammes, le sommeil survient généralement au bout d'un quart d'heure, et peut durer jusqu'à 12 heures.

Les phénomènes de l'hypnose chloralique ont été étudiés par Hammond, de New-York, qui a signalé au début la dilatation des vaisseaux rétiniens et une légère dilatation de la pupille; cette hypérémie disparaît au moment de la narcose pour faire place à l'anémie.

Chez des lapins chloralisés et trépanés, il a constaté d'abord de la congestion encéphalique, puis de l'anémie, une augmentation de pression sanguine avant le sommeil et une diminution pendant la narcose; pour lui le chloral provoque donc le sommeil en anémiant le cerveau.

Ces conclusions ont été combattues par Lenglet (*Thèse de Paris*, 1872), par Arloing (*Ac. des sciences*, août 1879), qui admettent au contraire que le sommeil chloralique s'accompagne d'hypérémie cérébrale.

Cependant, malgré ses propriétés hypnotiques sérieuses, le chloral peut échouer parfois, surtout quand le sommeil s'accompagne de congestion de l'encéphale. Loin de provoquer le sommeil il agit alors comme l'opium et détermine des phénomènes d'excitation cérébrale qui rappellent la première période de l'ivresse alcoolique ou chloroformique.

Quant aux doses à administrer, elles vont de 1 à 2 grammes en une seule fois, en les répétant au bout d'une demi-heure si l'insomnie ne cesse pas. Chez les buveurs, les individus atteints de *delirium tremens*, les aliénés, qui résistent à l'action du chloral, il faut employer des doses plus considérables pour arriver à produire les mêmes effets. On peut les porter à 5 et même à 8 grammes. Pour les enfants elle va de 10 centigrammes à 1 gramme. Il y a chez eux, du reste, une grande tolérance pour cet hypnotique.

La dose toxique est, à moins de dispositions particulières, de 2 à 3 grammes chez les enfants, de 5 à 10 grammes chez l'adulte.

L'avantage de cet hypnotique c'est que ses effets ne sont pas accumulatifs et qu'on peut, sans inconvénients, le donner chaque soir; de plus l'organisme ne s'y habitue pas, comme à l'opium, à la morphine et il n'est pas nécessaire d'augmenter graduellement les doses pour produire le même effet.

Il ne faudrait pas cependant exagérer la tolérance de l'estomac pour le chloral. Ainsi que nous le faisait remarquer notre maître, M. Dujardin-Beaumetz, dans ses leçons cliniques à l'hôpital Cochin, il a souvent observé dans sa pratique civile, de véritables auto-intoxications dues à l'abus du chloral, dont le phénomène le plus saillant est une affection gastrique des plus graves, analogue à celle des buveurs de profession.

Il ne faut pas oublier, du reste, que le chloral agit comme caustique sur les muqueuses et qu'il est toujours nécessaire, pour éviter cette action fâcheuse, de l'administrer dans une grande quantité de véhicule. Le plus souvent on se sert de lait additionné d'un jaune d'œuf, et cependant, malgré cela, il est parfois mal supporté par l'estomac. Dans ce cas il convient de l'administrer sous forme de lavement, et de la façon suivante : On vide le gros intestin à l'aide d'un lavement simple préliminaire, puis on injecte la quantité de chloral voulue, 1 gramme, en général, dissous dans 100 grammes au plus de lait additionné d'un jaune d'œuf et de 2 à 3 gouttes de laudanum, pour que le liquide ne soit pas rejeté par les mouvements péristaltiques provoqués.

Quant à l'administration du chloral par la méthode hypodermique, elle doit, comme le fait observer Dujardin-Beaumetz, être réservée pour les cas d'urgence extrême, comme les empoisonnements par la strychnine ou les cas d'éclampsie, car l'action irritante de ces injections détermine fréquemment des eschares plus ou moins étendues.

Les applications thérapeutiques du chloral sont multiples, mais nous nous bornerons ici aux indications hypnotiques. Il ne faut pas oublier que, si le chloral hydraté est incontestablement le soporifique le plus puissant que nous possédions, à hautes doses il abaisse considérablement la pression sanguine et agit comme un poison cardiaque, car chez les animaux chloralisés on trouve le cœur arrêté en diastole.

Dans l'application thérapeutique du chloral on doit donc être guidé par ces trois effets, l'un décongestionnant l'axe cérébro-spinal, le second agissant sur le cœur, le troisième irritant pour l'estomac. Il ne doit donc pas être prescrit aux malades atteints d'affection cardiaque, surtout

quand il existe des désordres de l'orifice aortique. L'opium lui est dans ce cas de beaucoup préférable. De même il faut éviter de le prescrire quand il existe une affection de l'estomac, car en vertu de son action irritante locale il aggrave considérablement les dyspepsies. Dans les affections du larynx et du pharynx il faut l'administrer en lavement pour éviter la sensation de brûlure que détermine le passage de la potion chloralée. Dans les aliénations mentales, où il est indispensable de combattre l'insomnie qui les accompagne toujours, le chloral réussit fort bien, surtout quand il y a excitation. Sous son influence, les aliénés voient augmenter leurs forces, leur appétit, leurs hallucinations disparaissent.

Cependant, on a vu naître parfois des accidents chez des aliénés soumis pendant longtemps à l'usage du chloral. Ce sont des troubles digestifs des éruptions cutanées, voire même des effets bizarres se rapprochant de ceux que provoque l'ergot de seigle, tels que la desquamation des doigts, l'hyperesthésie douloureuse, l'anasarque, l'albuminurie : ces symptômes cessent dès qu'on n'administre plus le chloral.

Dans les pyrexies fébriles à forme congestive le chloral est un hypnotique plus sûr que l'opium; par exemple dans la fièvre typhoïde, la pneumonie, le délire alcoolique, dans l'insomnie rebelle des névropathes, dans l'éclampsie puerpérale.

Enfin on le donne après les traumatismes et les opérations pour combattre le délire, l'insomnie et l'ébranlement nerveux.

Butylchloral, Chloral crotonique. — Ce composé s'obtient en faisant passer un courant de chlore dans l'aldéhyde refroidie. Par distillation, rectification sur l'acide sulfurique et distillation nouvelle, en ayant soin de ne retenir que les produits qui passent entre 163 et 165, on obtient un liquide oléagineux ($C^4H^5Cl^3O$) qui se comporte comme le chloral en présence de l'eau. Il forme alors un hydrate solide, d'odeur forte et désagréable, peu soluble dans l'eau froide, soluble dans l'alcool et l'eau additionnée de glycérine.

Ce composé, d'après les quelques recherches qui ont été faites sur ses propriétés physiologiques, provoquerait l'anémie du cerveau, en laissant intacts la sensibilité, le pouls, la fonction respiratoire, et, de plus, il n'aurait aucune action sur le cœur.

Ces propriétés l'avaient fait recommander comme hypnotique chez les cardiaques au lieu du chloral et pour combattre les névralgies surtout les névralgies faciales. Mais il n'est pas entré dans la thérapeutique, car nous possédons d'autres hypnotiques plus sûrs et moins désagréables. Nous ne l'avons cité ici qu'en raison de sa relation de composition avec l'hydrate de chloral.

Chloralamide. — A côté du chloral vient se placer un nouvel hypnotique, la chloralamide, produit d'addition du *chloral anhydre* et du *formiamide*.

$$\underbrace{C^2Cl^3HO}_{\text{Chloral}} + \underbrace{CH^3AzO}_{\text{Formiamide}} = \underbrace{C^2Cl^3H\left\{\begin{matrix}OH\\ AzHCHO.\end{matrix}\right.}_{\text{Chloralamide.}}$$

Ou mieux *chloral formiamide*, si l'on veut suivre les règles de la nomenclature chimique.

Ce composé se présente sous forme de cristaux blancs satinés, de saveur un peu amère, mais non caustique, inodores, solubles dans 9 parties d'eau et 1 1/2 d'alcool à 96°. Ils fondent à 115° et quand on les soumet à la distillation ils se dédoublent en leurs deux composants. Cette décomposition se produit également quand on chauffe la solution acqueuse au-dessus de 60°. A 49 elle ne s'altère pas. Les acides étendus, la solution de nitrate d'argent ne donnent lieu à aucune réaction, mais les alcalis caustiques décomposent rapidement la solution aqueuse. Avec les carbonates et les bicarbonates alcalins, cette décomposition se fait lentement.

Ces propriétés indiquent que ce médicament ne peut être administré dans une solution alcaline, mais bien dans un liquide aqueux légèrement acide.

Hagen et Hufler, à la clinique du professeur Strümpell, à Erlangen, (*Munch med. Woch.*, 23 juillet 1889), ont administré ce composé à 28 malades; le nombre des doses a été de 118. Dans 26 cas ils ont obtenu des effets hypnotiques parfaitement nets. Seize fois la chloralamide aurait présenté une supériorité sur les autres hypnotiques, dans tous les autres cas elle leur aurait été au moins égale en efficacité.

Ce composé présenterait, d'après ces auteurs, des avantages sérieux sur l'hydrate de chloral, sa saveur moins désagréable, son action hypnotique plus marquée, et surtout le peu d'importance des effets secondaires, car ils ont observé dans huit cas seulement une légère céphalalgie.

La dose de la chloralamide est pour les femmes de 2 grammes. Elle peut réussir chez l'homme, mais il vaut mieux la porter de suite à 4 grammes. On peut l'administrer soit en cachets, soit dissoute dans le vin, sans qu'on puisse constater aucune différence dans son mode d'action.

De son côté, Reichmann (*Deutsch med. Woch.*, n° 31, 1889), qui a étudié ce même produit, tire de ses expériences les conclusions suivantes.

La chloralamide a une action hypnotique sûre, rapide, à la dose de 2 à 3 grammes, et cette action se manifeste une demi-heure à trois quarts d'heure après son administration : elle ne produit pas d'effets rétroactifs désagréables.

Ce médicament d'usage récent paraît devoir rendre, comme hypnotique, des services réels, et

si les expériences ultérieures donnent des résultats concordants avec les premières expérimentations, la thérapeutique trouverait en lui un heureux succédané de l'hydrate de chloral dont il ne présenterait pas les inconvénients.

Paraldéhyde. — Le chloral employé à doses élevées et prolongées présentant, comme nous l'avons vu, certains inconvénients, on rechercha d'autres hypnotiques. Von Mœring et Stoltenkoff indiquèrent d'abord le *diacetal*, qui ne put résister aux recherches de contrôle instituées par Leyden et Berger. Dujardin-Beaumetz et Audigé, en étudiant la toxicité des alcools (*Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools*, 1878) et reprenant les expériences de Lussana et Albertoni (*Sull' alcool, sull' aldeide et sugli eteri vinici*, 1874), s'occupèrent de la paraldéhyde et montrèrent qu'en introduisant sous la peau d'un chien 1 à 2 grammes par kilogramme de poids, on le faisait périr, mais qu'à doses moindres on obtenait une ivresse rapide et une somnolence profonde. En 1883, Vincenzo Cervello étudia ce produit dans le laboratoire de Schmiedelberg, à Strasbourg, et il fut bientôt suivi dans cette voie par Albertoni et Morselli en Italie, Gugi, Pérelli en Allemagne, Masius en Belgique, par Dujardin-Beaumetz et Coudray, par Desnos, en France.

La paraldéhyde est une modification polymérique de l'aldéhyde, C^2H^4O, découverte par Weindenbusch. Elle est liquide à la température ordinaire, mais peut se solidifier à 10 degrés. Son odeur rappelle celle de l'acide nitreux, sa saveur est âcre et désagréable : sa densité est à peu près celle de l'eau, qu'elle surnage en grandes gouttelettes huileuses. Elle se dissout à 10 degrés dans 8 parties d'eau chaude, et la solution se trouble quand on la chauffe. Elle est donc plus soluble à froid qu'à chaud : l'éther et l'alcool la dissolvent fort bien.

La paraldéhyde est extrêmement instable et repasse à l'état d'aldéhyde, même sous l'influence de la lumière.

La paraldéhyde injectée sous la peau d'un chien à la dose de 2 grammes par kilogramme d'animal détermine sa mort très rapidement avec anesthésie complète et perte de tous les réflexes, et on voit qu'elle atteint successivement le cerveau, la moelle et le bulbe. Les mouvements du cœur sont ralentis, la tension artérielle s'abaisse et le nombre des mouvements respiratoires diminue. La température s'abaisse de quelques dixièmes avec des doses thérapeutiques, et de 3 à 6 degrés avec des doses toxiques.

Ce composé donne donc lieu à des phénomènes analogues à ceux que produit le chloral, et produit le sommeil en anémiant l'axe cérébro-spinal. C'est donc aussi un véritable hypnotique, dans le sens qui a été donné à ce mot.

Le sommeil qu'il produit est analogue à
que détermine le chloral, le plus souvent
calme, mais parfois aussi il est précédé d'un
gère excitation qui rappelle celle de l'ivress
réveil ne s'accompagne d'aucun malaise. Le
inconvénient, c'est que, la paraldéhyde s'élim
par les poumons, l'haleine prend une odeur
sistante et désagréable, qui rappelle celle des
gnes de profession.

Le sommeil survient rapidement et se prol
plus ou moins suivant les idiosyncrasies. Dan
essais chimiques, Dujardin-Beaumetz a montr
la paraldéhyde a sur le chloral les avantages
vants : elle est moins irritante et par suite ell
mieux supportée par l'estomac. Ce n'est pa
poison du cœur, mais elle est moins analgé
que le chloral et calme moins la douleur.
lui est-elle inférieure, ainsi qu'à la morp
toutes les fois que l'insomnie est provoqué
des manifestations douloureuses.

Le sommeil qu'elle provoque est calme, re
teur, et le réveil n'est ni lourd ni pénible.
un médicament tout indiqué dans les inson
nerveuses, et surtout dans celles qui résulte
l'abus des liqueurs alcooliques. Ici elle agit m
que le chloral. Dans certaines formes d'inso
accompagnées d'agitation, qui sont si fréqu
au cours des affections cérébrales, la paraldé
rend les plus grands services. Il en est de m
dans l'aliénation mentale, les psychopathies
névroses convulsives, et en particulier dans
crises épileptiques et les multiples manifesta
de l'hystérie. Dans plusieurs cas, Dujardin-B
metz a pu rendre le sommeil à des morphinom
en supprimant la morphine et la remplaçant
3 ou 4 grammes de paraldéhyde.

En résumé, la paraldéhyde peut être placée co
hypnotique à côté du chloral, en présentant
lui l'avantage de ne pas porter atteinte au fonc
nement normal du cœur. Moins active cepen
elle combat moins bien l'élément douleur,
elle doit être préférée chez les malades attein
lésions cardiaques, de surcharge graisseus
débilité profonde (Desnos). Elle ne s'accu
pas et son administration peut être prolongée
danger, car Dujardin-Beaumetz cite le cas
Mexicain atteint d'ictère chronique, que des
mangeaisons insupportables empêchaient de
mir, et qui pendant près d'un an put enfin jou
sommeil avec des doses journalières de 3 gram
sans qu'on eût à noter aucun effet nuisible ou d
gréable. Il convient d'ajouter qu'ici les autres
notiques avaient échoué, en déterminant des
dents du côté du foie ou de l'estomac. La sa
désagréable de la paraldéhyde exige, si on la
crit en potion, d'y ajouter un correctif. On
dissoudre dans l'eau la dose voulue et la faire p
dre dans un grog au kirsh qui masque bien son

On peut aussi la prescrire par la voie rectale, en ajoutant un jaune d'œuf à une solution mucilagineuse.

La dose ordinaire est de 2 à 3 grammes en une seule fois. On peut même la porter jusqu'à 5 grammes sans inconvénients.

Les injections hypodermiques ne peuvent être employées, car bien qu'elles ne déterminent pas toujours la formation d'abcès, elles sont extrêmement douloureuses.

Notons enfin que la paraldéhyde paraît être, comme le chloral, l'antagoniste de la strychine car, à des animaux, sous l'influence de la paraldéhyde, on peut administrer une dose de strychnine vingt fois plus forte que la dose toxique sans amener la mort, qui n'arrive que lorsque l'action de la première a cessé. Dujardin-Beaumetz explique cet antagonisme en admettant que la paraldéhyde, comme l'alcool, du reste, imprègne les éléments nerveux des cellules et que ces cellules, placées sous l'influence d'un agent toxique jouissent d'une véritable immunité en présence d'un autre toxique. C'est de cette façon que l'on explique la tolérance singulière de certains alcooliques pour les substances les plus toxiques, car, dans le *delirium tremens*, on a pu donner sans danger des doses considérables d'opium ou de strychnine. Les aliénés présentent aussi parfois une tolérance tout aussi étrange, car dans certaines formes de folie on a pu faire sans danger des injections de 1 gramme de chlorhydrate de morphine; le même fait se reproduit également chez certains névropathes.

Hénocque expliquait cette tolérance de la strychnine en présence de la paraldéhyde en admettant que celle-ci produit le ralentissement des échanges nutritifs, en particulier de l'oxygénation de l'hémoglobine dans le péritoine, et probablement aussi une atténuation de la faculté d'absorption des tissus.

Les expériences de Hayem ont montré que l'apparition de l'hémoglobine n'est pas un des effets produits par la paraldéhyde.

Hydrate d'amylène. — Ce composé, qui porte le nom d'alcool pseudo-amylique, de diméthyl-éthyl-carbinol, est l'alcool amylique tertiaire $C^5H^{12}O$, découvert par Wurtz.

C'est un liquide incolore, mobile, d'une odeur aromatique particulière, un peu camphrée, d'une saveur fraîche rappelant celle de l'essence de menthe. Il se dissout dans 3 parties d'eau, et se mêle à l'alcool en toutes proportions. Il est également soluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine, la glycérine, les huiles fixes. Il bout à 102,5 et se solidifie à 19,5 au-dessous de zéro en aiguilles aciculaires.

Von Mœring et Therfelder découvrirent que ce composé, administré à un lapin, produit chez ce dernier un sommeil prolongé et sans que le cœur soit atteint. Essayé chez l'homme il détermine les mêmes effets.

Eskff, de Saint-Pétersbourg, étudia (1888) de nouveau ce produit, et constata les phénomènes suivants. A la dose de 5 à 6 centigrammes il est toxique pour la grenouille, il produit l'abaissement de l'excitabilité médullo-céphalique, l'affaiblissement de la sensibilité et des réflexes, un sommeil qui ressemble au sommeil normal, l'accélération des battements du cœur, la diminution de la pression sanguine, l'accélération de la respiration, l'abaissement de la température de 4 à 6°.

Riegel et Avellis placent l'hydrate d'amylène entre le chloral et la paraldéhyde au point de vue de l'intensité de l'action. Sur le chloral il aurait l'avantage de ne pas agir d'une façon sensible sur le cœur, et il n'occasionnerait pas, comme la paraldéhyde, au réveil, de renvois nidoreux. Cependant Gurtler cite quelques cas dans lesquels il a remarqué avant la période hypnotique de l'excitation, et au réveil, de la céphalalgie et des vertiges.

Quand l'insomnie est symptomatique de maladies des systèmes digestif, circulatoire, respiratoire ou nerveux, de la tuberculose, de l'emphysème, etc., l'hydrate d'amylène réussit fort bien, car on le voit provoquer le sommeil avant une heure, parfois même avant un quart d'heure, et si l'on échoue la première nuit on réussit la seconde ou la troisième.

Son administration est inoffensive et ne s'accompagne au réveil, en général du moins, d'aucun symptôme désagréable. Il ne présente pas d'effets accumulatifs. Il n'agit pas sur la douleur, n'étant pas analgésique, et ne peut donc réussir quand on doit combattre avant tout cet élément.

L'hydrate d'amylène est donc indiqué toutes les fois que le chloral ne peut être administré en raison de son action sur le cœur. Il ne présente qu'un inconvénient, c'est sa cherté.

On l'emploie à la dose de 3 à 5 grammes dissous dans l'eau additionnée d'un sirop quelconque. Mais il faut avoir soin d'agiter la potion, car Dietz, de Leipzig, a observé chez quatre malades qui avaient avalé la mixture sans avoir soin de l'agiter au préalable, un sommeil profond et comateux avec insensibilité et collapsus, phénomènes provoqués par la dose relativement élevée d'hydrate d'amylène qui surnageait le liquide en vertu de sa moindre densité.

On peut aussi l'administrer en lavement dans un mucilage de gomme arabique.

Hypnone. — Sous ce nom euphonique qui lui a été donné par Dujardin-Beaumetz, on désigne une substance chimique découverte par Friedel en distillant à sec un mélange par parties égales de benzoate de chaux et d'acétate de calcium.

C'est le type d'une nombreuse classe d'acétones mixtes dérivant de deux acides organiques, l'un

de la série grasse, l'autre de la série aromatique. Cette acéto-phénone s'est appelée successivement *méthylbenzoïle acétylphényle, acétylbenzol, méthylphényl acetone, phénylméthylkétone*, et enfin, d'après Friedel lui-même, *Phénylméthylcarbonyle*.

C'est un liquide incolore, se prenant en masses, à 5°, sous forme de cristaux transparents disposés en grandes lames. Il est très mobile, très réfringent. Son odeur très persistante rappelle à la fois celle du foin coupé, du muguet et de l'eau de laurier-rose. Sa saveur désagréable est analogue à celle de la créosote. Il est insoluble dans l'eau, la glycérine, mais soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine et l'essence de térébenthine. Sa densité est très voisine de celle de l'eau. Il bout à 196°, et laisse sur le papier une tache huileuse persistante.

Ce composé, entrevu par Popof et Nencki, a été étudié par Dujardin-Beaumetz et Bardet, Grasset, Mairet et Combemale, Lallier, Magnien, en France.

D'après les expériences physiologiques, une injection de 50 centigrammes détermine chez le cobaye un engourdissement auquel succède un état comateux qui se termine par la mort. Le cœur est arrêté en diastole. 2 grammes ne suffisent pas pour amener la mort d'un lapin, car, après 24 heures d'une inertie absolue, l'animal revient à lui-même.

Chez le chien, même à la dose de 2 grammes, l'hypnone ne produit aucun effet hypnotique, en injections hypodermiques. Par voie stomacale, on voit survenir non le sommeil, mais l'assoupissement, avec une dose de 20 centigrammes. L'injection intra-trachéale produit un sommeil profond, l'injection intra-veineuse amène la mort.

Chez le singe, Grasset n'a obtenu aucun effet hypnotique.

L'hypnone paraît avoir une triple action. Elle agit sur les éléments nerveux et en diminue la neurilité, elle abaisse la pression sanguine; enfin à dose toxique elle modifie la composition du sang. C'est à ces propriétés qu'elle doit d'être un hypnotique, car, à faible dose, elle anémie le cerveau.

L'hypnone est toxique et provoque des troubles graves du côté du cœur et de la respiration; mais, pour obtenir ces effets, il faut atteindre 2 grammes en injection intraveineuse chez un chien vigoureux. Toutefois il faut retenir cette action quand on emploie l'hypnone chez les cardiaques.

Chez l'homme sain, 20 centigrammes d'hypnone, par la voie stomacale, déterminent les symptômes suivants. Au bout de 20 à 25 minutes, les yeux se ferment et le sommeil se produit, généralement calme, profond; le réveil est facile, sans nausées ni inappétance. Parfois cependant on constate la pesanteur de tête et la douleur sur les arcades sourcilières. Pas d'autres modifications dans l'économie. Le sang ne présente pas d'altération. La respiration et la circulation sont normales.

Ses effets hypnotiques ne sont pas constants. Quant à ses indications thérapeuthiques, elles s'adressent uniquement à l'insomnie; mais ici il faut distinguer les causes qui la provoquent. L'hypnone est un analgésique très peu puissant. Par suite elle ne peut réussir quand la privation de sommeil est due à des douleurs persistantes. Le chloral, dans ce cas, lui est de beaucoup supérieur. Elle ne donne pas non plus de bons résultats dans les quintes de toux des phtisiques, non plus que dans les états fébriles.

Mais il n'en est plus de même quand on s'adresse à l'insomnie nerveuse ou à celle qui résulte de l'excitation cérébrale résultant soit d'excès alcooliques, soit de surmenage intellectuel. Dujardin-Beaumetz, Huchard, Labbé la regardent alors comme supérieure à tous les autres hypnotiques. Dans ces cas, une dose de 20 à 40 centigrammes produit un sommeil calme, sans cauchemars, à réveil peu pénible.

Contre la morphinomanie, l'acétaphénone échoue. Mairet et Combemale ont nié cette action hypnotique, ce qui provient probablement de ce qu'ils ne l'ont administrée presque exclusivement qu'à des aliénés et, dans ce cas, en effet, l'hypnone ne réussit pas.

En résumé, l'hypnone est toxique et, dans ce cas, elle produit chez les animaux, le sommeil, l'analgésie, l'anesthésie, diminue la neurilité des éléments nerveux, abaisse considérablement la pression sanguine, modifie la respiration et altère la composition du sang.

A doses thérapeutiques de 20 à 30 centigrammes elle ne produit chez l'homme que le sommeil. Elle combat surtout l'insomnie nerveuse et celle que produisent les excès alcooliques, ou les travaux intellectuels trop prolongés.

Elle est donc inférieure au chloral, car elle n'est pas analgésique, et à la paraldéhyde en ce que celle-ci provoque le sommeil que l'hypnone favorise seulement.

Sa saveur désagréable, son odeur empêchent qu'on ne puisse l'administrer sous forme de potion, quel que soit le correctif ajouté. Le mieux est de la donner sous forme de capsules, dissoute soit dans l'huile, soit dans l'éther. Chacune de ces capsules contient de 5 a 10 centigrammes d'hypnone.

La dose hypnotique, qui varie entre 20 et 40 centigrammes, ne doit pas dépasser 30 centigrammes, et encore faut-il qu'elle soit ingérée en une seule fois, car quand on fractionne ce médicament on voit disparaître ses effets. Il doit de plus être administré au moment du sommeil, qui survient généralement au bout d'un temps variant d'une demi-heure à une heure et demie.

Les injections hypodermiques ne peuvent être employées, car, outre qu'elles sont peu actives, elles provoquent une irritation assez vive.

Uréthrane. — Ce composé, qui a été ainsi nommé en raison des rapports qu'il présente avec l'urée, est le *carbamate d'éthyle* ($C^3H^7AzO^2$) ou éthylméthane.

Il se présente sous forme de larges lames transparentes, de saveur fraîche qui rappelle celle de l'acétate de potasse, solubles dans l'eau, l'alcool, l'éther, le chloroforme.

Ce composé a été introduit dans la thérapeutique en 1881 par Schmiedeberg, de Strasbourg.

Chez le lapin, une dose de 1 gramme par kilogramme de poids produi un assoupissement, une sorte de catalepsie qui persiste pendant 6 à 7 heures. L'animal reste sensible et se réveille quand on l'excite. Chez le chien l'hypnose est moins marquée et parfois même elle est nulle.

L'uréthrane, même a doses très élevées, n'a pas d'action toxique sur le cœur et n'abaisse pas la pression artérielle.

A doses toxiques, l'uréthrane détermine tout d'abord une excitation générale d'intensité variable, et l'accéleration des mouvements du cœur et de la respiration. Cette période, qui est courte, est suivie d'un rétablissement complet ou d'une seconde période, si la dose est encore augmentée, et que caractérisent l'immobilité, l'abaissement notable de la température et un sommeil plus ou moins profond. A des doses plus élevées encore elle provoque le ralentissement de la respiration, la perte de connaissance, l'absence d'actions réflexes, l'abaissement de la température qui peut être de 10°, l'affaiblissement des mouvements du cœur. Cette dernière période se termine par l'asphyxie. La dose hypnotique est de 50 centigrammes par 2 grammes de poids chez le chien et le lapin; la dose toxique est de 5 grammes par kilogramme chez le lapin.

Chez l'homme l'uréthrane, à la dose de 3 grammes, produit un sommeil calme, paisible, sans rêves ni cauchemars, et qui ne s'accompagne pas au réveil de lourdeur et de pesanteur de tête (Huchard). Dujardin-Beaumetz l'a vu échouer plusieurs fois et, au lieu de procurer le sommeil, provoquer une agitation extrêmes tout en notant cependant un certain nombre de succès.

Sticker, Mairet et Combemale, Eloy, Riegel ont obtenu également des effets hypnotiques : l'uréthrane ne s'accumule pas et peut être donnée sans inconvénient pendant longtemps.

N'ayant aucune action nuisible sur le cœur, l'uréthrane donne de bons résultats dans l'insomnie qui accompagne les maladies du cœur, particulièrement l'insuffisance aortique, et en cela elle rend des services que le chloral ne peut donner, car nous avons vu qu'il est absolument contre indiqué dans ce cas. L'insomnie des phtisiques, des névropathes, des cérébraux est justiciable de l'uréthane. Quand le cerveau est altéré elle ne réussit pas, mais dans l'aliénation mentale fonctionnelle, quand l'agitation n'est pas trop marquée, l'uréthrane donne de bons résultats. Mairet et Combemale font remarquer que son action soporifique semble s'épuiser assez vite, car au bout de 3 à 6 jours, suivant les cas, elle ne produit plus d'effets.

En résumé, l'uréthrane s'adresse surtout à l'insomnie nerveuse, et à celle qui accompagne les cardialgies, mais il faut bien remarquer que n'étant ni analgésique ni anesthésique, elle ne peut rien contre la douleur et par suite est impuissante dans l'insomnie qui en est la suite. Pour qu'elle agisse il faut que le sujet soit mis soigneusement à l'abri des excitations intérieures ou extérieures trop marquées. Il faut autour de lui le calme et le silence. C'est, en somme, un hypnotique faible.

Nous ignorons encore de quelle façon agit l'uréthane. On sait seulement qu'elle agit sur le cerveau, mais c'est tout.

L'uréthane se prescrit chez l'adulte, à la dose de 1 à 4 grammes en une seule fois. N'étant pas toxique à des doses même relativement élevées, elle peut être prescrite aux enfants en bas âge à la dose de 20 centigrammes (Huchard) et à celle de 1 à 2 grammes chez les enfants de 6 à 8 ans.

Comme elle est très soluble et que sa saveur et son odeur n'ont rien de désagréable, on l'administre en potion édulcorée avec du sirop d'écorces d'orange, de menthe ou de laurier-cerise.

(A suivre.) **ED. EGASSE.**

LES PEAUX-ROUGES DE BUFFALO-BILL

Tout a été dit, tant dans les journaux que dans les revues spéciales, sur l'intéressante exhibition des Peaux-Rouges de Buffalo-Bill; de plus, la plupart des lecteurs de cette Revue ont certainement visité le camp de Neuilly. Je ne m'attarderai donc pas à faire la description de ce camp ni celle de leurs exercices. Je me placerai au point de vue tout spécial de l'anthropologie; je chercherai à rattacher les observations que l'on peut faire au camp de Buffalo-Bill, aux connaissances déjà acquises sur les

habitants de l'Amérique. Nous nous attacherons surtout à l'étude des caractères physiques des Indiens; puis nous dirons quelques mots de leurs particularités ethnographiques, de leurs mœurs, de leur état social. Nous chercherons aussi à déterminer la place qui revient aux Peaux-Rouges dans une classification des races de l'Amérique. Enfin nous terminerons cette étude en examinant le sort réservé aux Indiens devant les flots montants de la civilisation.

Le terme de Nouveau-Monde qui sert à désigner les deux Amériques est parfaitement approprié. En effet, ce continent forme un monde à part tout à fait indépendant de l'autre masse continentale désignée sous le nom d'Ancien Continent. Complètement séparées à l'est par le fossé profond de l'Atlantique, ces deux masses le sont davantage encore à l'ouest par l'immense océan Pacifique. Ce n'est qu'à l'extrême nord qu'elles sont reliées par le détroit de Behring et la chaîne des îles Aléoutiennes d'une part, par l'Islande et le Groenland de l'autre. Ces rapports sont importants à retenir si l'on veut se rendre compte des modes de peuplement possibles de l'Amérique. Une autre donnée géographique qui mérite l'attention, c'est que, si l'ancien continent est étendu surtout de l'est à l'ouest, le nouveau l'est du nord au sud, et, embrassant 130 degrés de latitude, va des régions glaciales arctiques aux zones tempérée et même froide de l'hémisphère austral. De là une infinie variété de climats entraînant une diversité non moins grande dans les races peuplant le continent, et qui s'étagent du nord au sud, suivant les degrés de latitude.

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur ces races, nous rencontrons au nord les Esquimaux. Leurs caractères physiques sont bien connus : tout le monde se rappelle leur petite taille, leur nez écrasé, leurs pommettes saillantes, qui les rapprochent des races jaunes, tandis qu'ils s'en éloignent par la longueur de leur crâne, caractère qui les sépare aussi des Indiens. Il est facile de reconnaître des affinités entre eux et les Hyperboréens de la côte d'Asie, Tchouktchis, Kamptchadales, Toungouses, Ostiaks, etc. ; affinités créées sans doute par un genre de vie semblable, sans qu'il soit possible d'assigner à ces races une origine commune. Le seul fait certain, c'est que les Esquimaux s'étendaient autrefois beaucoup plus au sud qu'actuellement. C'est ce dont témoignent les traditions des Nordmans, qui vinrent s'établir au xe siècle au Vinland et y furent attaqués par les Skrällings, qui ne sont autres que les Esquimaux. Actuellement ils occupent la partie méridionale du vaste archipel qui borde les rives de l'océan Glacial et toute la côte située au-dessus du cercle polaire. Ils envoient vers le sud trois prolongements : l'un, sur la côte septentrionale du Labrador, descend jusque vers la latitude de Terre-Neuve ; le second, sur la côte ouest de la baie d'Hudson, va jusqu'au 60e degré de latitude ; enfin le dernier occupe l'Alaska et envoie une colonie en Asie où, entre les caps Oriental et Tchoukotski, vit une population vraisemblablement métissée d'Esquimaux et de Tchouktchis.

Au sud des limites que nous venons de tracer, résident les Peaux-Rouges, dont nous aurons à nous occuper tout à l'heure. Ceux-ci, sous des noms divers, peuplent, ou du moins peuplaient avant l'arrivée des blancs, le Canada, le Manitoba, la Colombie anglaise, l'Alaska, les États-Unis. Leur race s'étend jusqu'au voisinage de la frontière actuelle du Mexique ; là, dans le Nouveau-Mexique et l'Arizona, on rencontre des peuples très différents qui semblent se rattacher aux Aztèques et aux Toltèques du Mexique et de l'Amérique centrale. Ce sont les Pueblos et les Moquis. Au lieu d'être chasseurs et nomades comme les Peaux-Rouges, ils sont cultivateurs et fixés au sol ; ce sont eux qui construisent ces étranges cités, ces sortes de phalanstères en forme de ruche, où le même toit recouvre tous les habitants d'une ville. Notons encore que les Peaux-Rouges ne s'étendent pas jusqu'au littoral du golfe du Mexique. En effet, nous voyons la Floride occupée par des tribus se rattachant aux Caraïbes des Antilles et de l'Orénoque.

A partir de cette limite méridionale que nous venons d'indiquer, nous ne rencontrons plus que des races de taille plus petite se rapprochant davantage du type mongol. Mais à la pointe extrême de l'Amérique du Sud nous trouvons deux peuplades de haute taille, les Tehuelches ou Patagons et les Araucans, qui se rapprochent des Peaux-Rouges par certains traits physiques comme par quelques caractères ethnographiques.

Après avoir indiqué les limites des régions occupées par les Peaux-Rouges et dit quelques mots des races avec lesquelles ils sont en contact, nous pouvons aborder l'étude spéciale qui fait le sujet de cet article, l'anthropologie des Peaux-Rouges. Nous commencerons par les caractères physiques.

Il y a peu de types anthropologiques aussi caractérisés que celui du Peau-Rouge. C'est à dessein que j'emploie le mot de *type* et non celui de *race* : car malgré leur apparente unité il est impossible d'admettre que les Peaux-Rouges appartiennent à une seule race primitive. En effet, même chez les quelque cent individus réunis au camp de Neuilly, il est possible de reconnaître l'existence de deux types bien définis.

Le premier de ces types, le plus fréquent, est caractérisé par sa haute taille ; ce sont des individus élancés, minces, bien proportionnés. Sur quatorze cas d'adultes masculins examinés par nous chez Buffalo-Bill nous avons trouvé assez souvent

des tailles comprises entre $1^m,80$ et $1^m,85$. Le second type, au contraire, est trapu, large d'épaules, le cou enfoncé : l'un des individus appartenant à ce groupe porte un nom caractéristique : il s'appelle No-Neck, ce que l'on peut traduire par Sans-Cou; la taille de ce sujet n'est que de $1^m,69$; c'est la plus faible que nous ayons rencontrée parmi les hommes.

Pris dans leur ensemble, les Peaux-Rouges possèdent une des plus hautes tailles de l'humanité; ils occupent, avec les Polynésiens et les Patagons, une place tout à fait à part. La taille moyenne de ceux-ci est de $1^m,78$; celle des Polynésiens $1^m,76$; quatre individus mâles appartenant à la délégation tahitienne et étudiés par nous en collaboration avec M. Deniker, l'éminent bibliothécaire au Muséum, avaient même une taille moyenne de $1^m,795$; celle de nos quatorze Indiens est de $1^m,76$.

Un autre caractère, commun celui-là à toutes les races peuplant l'Amérique, c'est la chevelure. Les cheveux des Peaux-Rouges sont, comme ceux des races jaunes, droits et raides; on les a comparés à des crins de cheval; mais ils sont beaucoup plus soyeux et plus fins au toucher. Ils sont très abondants et longs; ils n'atteignent pourtant pas les dimensions qu'on observe chez certains Asiatiques, où ils descendent jusque sur les cuisses. Divisée par une raie au sommet de la tête, ils forment deux masses qui tombent en avant sur les épaules, tandis qu'une petite natte pend sur le dos et porte des plumes ou des ornements divers; cette disposition ne contribue pas peu à donner à la physionomie un aspect farouche. Si les cheveux sont très abondants, le reste du système pileux est au contraire fort peu développé; la barbe est très rare ou absente; il en est de même des sourcils, comme on peut s'en assurer sur les hôtes du camp de Neuilly. Du reste tous ces peuples pratiquent l'épilation et s'arrachent minutieusement chaque poil du corps de la barbe, ou des sourcils.

On a voulu faire de la couleur de la peau un trait distinctif de ce qu'on a appelé la race rouge américaine. Mais cette couleur ne présente absolument rien de caractéristique : chez les Indiens de Neuilly, la peau est légèrement jaunâtre, analogue à celle des Annamites ou plutôt des Tahitiens; chez certains individus elle est plutôt basanée; chez le plus grand nombre, elle ne diffère pas sensiblement de celle des Français du Midi.

Quant au nom de *Peaux-Rouges* qu'on a donné à ces Indiens, il provient probablement de leur habitude de se teindre le corps de diverses couleurs où domine le rouge. En réalité, il y a dans le teint des Peaux-Rouges moins de rouge que dans celui de certains nègres d'Afrique. Dans les autres races américaines la couleur de la peau varie du brun olivâtre plus ou moins clair, au teint pâle des Botocudos et des Guaranis du Brésil, d'une part, et de l'autre, à la couleur presque noire des anciens Californiens et des Charruas de l'Uruguay.

Si nous passons à l'étude de la tête, nous trouvons des faits plus intéressants à noter : le crâne de l'Indien se rapproche de celui des races jaunes par deux caractères de premier ordre : sa brachycéphalie (peu de longueur de crâne) et son développement en hauteur. Notre maître le professeur Topinard insiste avec raison sur ce dernier caractère, qui est véritablement typique : toutes les races jaunes ont la tête à la fois très haute et très massive. Il n'a pas encore été entrepris de mesures dans cette direction; mais il suffit, pour se convaincre de la vérité de cette assertion, de regarder attentivement les Jaunes réunis en ce moment à l'Esplanade des Invalides et de les comparer aux Indiens de Buffalo-Bill.

La forme du visage est assez variable chez les Peaux-Rouges. D'ordinaire allongé et saillant, surtout dans la région nasale, il est au contraire, aplati et large dans le second type, aux formes massives, dont nous parlions tout à l'heure. D'autres fois, il est losangique, grâce à l'élargissement des pommettes, coïncidant avec le rétrécissement du front et de la mâchoire. Le nez du Peau-Rouge est le trait véritablement distinctif de la race. Ce nez est toujours très saillant, grâce surtout à l'aplatissement de la face. Il sépare absolument les Indiens des races mongoles, pour les rapprocher au contraire des blancs; chez ceux-ci, comme chez les Indiens, la saillie du nez, mesurée de la pointe à la base de la sous-cloison, est d'ordinaire plus grande que la largeur, mesurée d'un aile à l'autre. Dans les races jaunes elle est égale, ou souvent plus petite; elle est toujours plus petite que la largeur dans les races noires. D'autre part, si l'on considère le rapport de la largeur du nez à sa hauteur, les Indiens se rangent à côté des Européens, parmi les races leptorrhiniennes (à nez long). Mais ce qui est encore plus caractéristique peut-être que ces données, c'est la forme générale du nez : dans un tiers des cas, il est droit, jamais épaté comme chez les Mongols, dans les deux autres tiers il est busqué. Il faut bien préciser ce qu'on entend par ce terme : le nez des Juifs ou des Arabes est saillant, mais il est régulièrement convexe, c'est un nez aquilin. Celui des Américains, au contraire, est formé de deux parties droites réunies par un angle obtus ouvert en arrière, il est coudé; c'est un nez busqué. C'est là peut-être le trait le plus caractéristique de la race. A la vérité, on rencontre aussi des nez busqués dans les races blanches; mais tandis que là ce ne sont que des exceptions, leur grande fréquence chez les Indiens et spécialement chez les Peaux-Rouges en fait un véritable caractère de race.

On a dit que les Indiens se rapprochaient des races jaunes par leurs yeux bridés. Il n'en est rien.

Les yeux sont petits et noirs, jamais ils ne sont obliques; à plus forte raison, ils ne présentent jamais ces replis si remarquables de la paupière supérieure qui donnent à l'œil mongol sa physionomie si spéciale. Le fait est facile à comprendre : ces replis falciformes sont une conséquence de l'aplatissement du squelette nasal dans les races jaunes; la peau superflue, qui ne sert pas à recouvrir le nez, absent en quelque sorte, forme un repli à l'angle interne de l'œil. C'est ainsi qu'on remarque assez souvent chez l'enfant européen un certain degré d'épicanthus (c'est le nom qu'on donne à cette conformation de l'œil), qui disparaît à mesure que se développe le squelette nasal[1]. Il est donc clair pourquoi les Indiens, au nez si saillant, ne présentent jamais l'œil mongol.

Les pommettes sont saillantes, écartées et placées très haut. Le front est toujours bas, il peut être droit ou légèrement fuyant. Dans la plupart des cas il est large. La mâchoire inférieure est large chez les individus à la face pleine et ronde, à la taille petite, aux traits mongoloïdes. Chez d'autres, le bas de la face est triangulaire et pointu. Dans son ensemble, la face est orthognathe comme chez l'Européen; parfois, elle présente la disposition en promontoire, si fréquente chez les Arabes; la partie la plus saillante étant le nez, le front et le bas de la face sont très fuyants. En ce qui concerne les proportions du corps, nous avons dit déjà que le Peau-Rouge typique est bien découplé; le cou est généralement court, les épaules larges, les mains grandes et fort bien faites. L'ensemble a quelque chose de sec et est bien musclé.

Fig. 1. — Red Schirt, chef indien, type Peau-Rouge pur.

(D'après une photographie du prince Roland Bonaparte).

Le type que nous venons de décrire se rencontre çà et là de la baie d'Hudson et de l'île de Vancouver à la Terre de Feu; il n'est concentré et bien caractérisé que dans le territoire dont nous avons tracé les limites au début de cette étude. Sur le reste du continent il est mélangé avec une race dont les affinités mongoles sont bien plus marquées et dont les principaux caractères sont une petite taille, des yeux petits, obliques, un peu bridés, un teint jaunâtre, un visage aplati, un nez petit, fin, à peine saillant.

Il s'agit maintenant, après avoir exposé les caractères physiques des Indiens, de mettre à profit ces notions pour indiquer leurs affinités ethnologiques. Et d'abord, les Peaux-Rouges ne sont pas les premiers habitants du pays qu'ils occupent en ce moment. En effet, dans toute la vallée du Missisipi on rencontre des monuments étranges, des sortes de gigantesques tumuli en terre, édifiés par une race absolument inconnue, à laquelle on a donné le nom de *Moundbuilders*. Ces collines artificielles servaient vraisemblablement d'ouvrages de défense, certaines portaient des villes ou des temples. Ils sont nombreux surtout dans l'État de Missouri, dans l'Arizona, dans le Nouveau-Mexique, le Névada, on les rencontre jusque dans le voisinage du lac Supérieur. Ils revêtent tantôt des formes géométriques, tantôt ils ont l'apparence d'animaux géants, de tortues, de lézards, d'oiseaux, etc. On y a trouvé des poteries semblables à celles des Moquis. Sont-ce peut-être les restes d'une civilisation aztèque étouffée par les farouches Peaux-Rouges? Des ruines et certains objets qu'on y a trouvés porteraient à le croire.

Quant à la place qu'occupent les Peaux-Rouges au milieu des autres populations du continent américain, la question est bien difficile à résoudre. Quoi qu'il en soit, voici les données que l'on possède : les Peaux-Rouges, comme toutes les races habitant actuellement le continent, sont brachy-

1. Voir à ce sujet : Ranke, *l'Œil mongol*, analysé dans la *Revue d'Anthropologie*, 1889, p. 232.

céphales; mais ils sont bordés au nord par une ceinture de dolichocéphales, les Esquimaux. D'autre part on rencontre un peu partout dans les deux Amériques des crânes anciens appartenant à un type tout différent de celui des populations actuelles et tous caractérisés par leur développement en longueur. Les plus célèbres de ces crânes sont ceux des Sambaquis et de Lagoa Santa au Brésil, représentés par huit magnifiques échantillons à l'exposition d'anthropologie au palais des Arts libéraux. Des crânes dolichocéphales rappelant ceux des Esquimaux, se rencontrent aussi en grand nombre dans des sépultures préhistoriques de la Patagonie, nommées paraderos. Il y avait donc avant l'arrivée des Indiens actuels une population primitive dolichocéphale dont les Esquimaux, les Patagons et Fuégiens seraient les restes les moins altérés, aux deux extrémités du continent.

Cette théorie, exposée pour la première fois par le professeur Topinard, rendrait compte de la grande ressemblance des crânes esquimaux et de certains crânes des paraderos. Les Peaux-Rouges seraient alors une première forme de croisement de ce type primitif avec un élément nouveau, d'origine inconnue; tandis que les autres races américaines seraient le produit du métissage du même type primitif avec un second flot d'immigrants à caractères plus franchement asiatiques.

Fig. 1. — No-Neck, guerrier indien, type plus mongoloïde

(D'après une photographie du prince Roland Bonaparte).

Tel est l'état actuel de la science sur ces graves questions des origines des races américaines. Quant au point de départ, au siège primitif de ces races, il est encore absolument inconnu. Il nous a suffi d'indiquer les caractères anthropologiques qui rattachent les Peaux-Rouges, soit aux Mongols, soit aux Polynésiens, sans prétendre donner une solution du problème, qui en l'état de nos connaissances serait absolument prématurée.

Nous serons bref sur l'ethnographie des Peaux-Rouges, qui nous entraînerait trop loin de notre cadre purement anthropologique. Les Peaux-Rouges sont un peuple chasseur : de là découle tout leur état social. En effet, un peuple chasseur est forcément nomade; car un territoire de chasse est vite épuisé, et il faut suivre le gibier dans ses déplacements. De là, la forme spéciale des habitations, qui doivent être très facilement démontables et transportables : ce sont des huttes formées de peaux étendues sur des perches de 6 à 7 mètres de haut, appuyées l'une contre l'autre; au Canada, au lieu de peaux on emploie de l'écorce de bouleau et l'on peut voir deux de ces huttes canadiennes exposées à l'histoire de l'habitation. Les tentes des Peaux-Rouges forment un cône de 5 mètres de hauteur environ et pouvant contenir une quinzaine de personnes. Au sommet est ménagé un orifice pour l'échappement de la fumée; deux volets de cuir, que l'on peut manier d'en bas avec deux perches, permettent de fermer cet orifice. Il y a au camp de Buffalo-Bill un certain nombre de ces tentes, recouvertes la plupart de toile; mais l'une d'entre elles n'a pas été atteinte par la civilisation et possède encore sa toiture de peaux. Celles-ci portent ces peintures si curieuses qui remplacent l'écriture pour les Indiens. Car, il faut le savoir, les Peaux-Rouges, malgré leur état de barbarie relative, étaient arrivés à inventer un système de pictographie rappelant par certains traits les hiéroglyphes mexicains. Ce que représentent ces peintures, c'est d'ordinaire l'histoire du propriétaire de la hutte, ou celle de sa tribu, des faits de guerre, des événements remarquables, etc. Chaque tribu était représentée par son totem, c'est-à-dire son emblème; c'était d'ordinaire un animal dont elle prétendait descendre, par exemple le castor, le chien, etc.

Primitivement le costume des Indiens était com-

posé uniquement de peaux, ornées le plus souvent de pictographies. Mais à présent ils ont presque tous adopté les étoffes de coton, et le costume de ceux du camp de Neuilly, composé d'un pantalon, d'une veste et d'une sorte de pèlerine à capuchon, diffère assez peu du nôtre. De même les fameux mocassins si variables dans leur forme, qu'il suffisait d'une trace sur le sable pour indiquer la tribu de celui qui l'avait laissée, tendent à disparaître et à être remplacés par des chaussures moins primitives. Ce n'est que pour les représentations que l'on voit les Indiens de Buffalo-Bill revêtir leur grand costume de fête ou de guerre. Comme on sait, ils se peignent la figure et tout le corps des couleurs les plus bizarres; ce sont surtout des poudres minérales; les couleurs tirées du règne végétal sont au contraire fréquentes dans l'Amérique du Sud. La pièce principale du costume de fête proprement dit consiste en une bande qui, s'appliquant sur le haut du front, retombe des deux côtés jusqu'à terre. Cette bande est formée de longues plumes d'aigle et de corbeau plantées parallèlement. Lorsqu'un cavalier ainsi orné s'avance au grand galop de son cheval, ces deux pans s'agitent et flottent derrière lui comme deux ailes, en lui donnant un aspect terrifiant.

Les armes principales des Indiens étaient l'arc et les flèches à pointe de pierre, le tomahawk et le couteau à scalper. Elles tendent à disparaître devant les produits plus perfectionnés de la civilisation, dont les Indiens savent fort bien se servir, de même que du cheval, cette autre importation européenne.

L'Américain est-il un sauvage? Avant de répondre à cette question, il faut se mettre en garde contre soi-même et se rappeler que ce titre de sauvage que nous attribuons à d'autres peuples ne sert souvent qu'à justifier les cruautés et les spoliations des soi-disant civilisés. Des exemples récents suffiraient à le prouver. Sous le rapport industriel, le Peau-Rouge est certainement au-dessous du Nègre d'Afrique; car, avant l'arrivée des blancs, il ne cultivait pas, il ne connaissait pas les métaux ni les tissus. Mais de ce fait, il ne faut pas conclure à une infériorité absolue; en effet le besoin de l'agriculture ne se fait sentir que lorsque, grâce à l'accroissement de la population et à la diminution du gibier, les ressources fournies par la chasse deviennent insuffisantes. Or, avant l'arrivée des blancs, le bison suffisait largement à la consommation des Indiens. Mais, dit-on, les Peaux-Rouges, fixés dans les réserves, ne s'élèvent pas au-dessus d'un certain niveau de civilisation. En réalité, ces Indiens ont déjà perdu beaucoup de leur barbarie : ils sont fixés, ils vivent d'agriculture, ils ont fondé des écoles, ils ont des journaux. La plupart savent l'anglais et beaucoup savant lire. Du reste le système employé par le gouvernement dans les réserves est si déplorable, que ces résultats même sont surprenants.

Lors de l'invasion des blancs les Indiens occupaient tout le pays jusqu'à l'Atlantique. Ils étaient divisés en plusieurs centaines de tribus commandées chacune par un chef plus ou moins électif. c'était d'ordinaire l'homme le plus fort ou le plus courageux du clan. Ces tribus s'étaient unies et avaient formé quelques grandes confédérations, telles que celles des Iroquois ou des Sioux. C'est à cette dernière qu'appartiennent les Indiens de Neuilly, leur tribu est celle des Ogallallahs; pourtant il y a aussi quelques Cheyennes. Ils ont avec eux un chef, l'Ours des Montagnes Rocheuses, et un autre d'un rang inférieur. Tant que les colons américains restèrent sur la côte de l'Atlantique, ils vécurent en paix avec les Indiens. Mais lorsqu'ils s'avancèrent vers l'intérieur commença une lutte désespérée où les blancs eurent toujours l'avantage, mais brillèrent plus rarement par la loyauté et la bonne foi. Les Indiens reculèrent peu à peu devant la civilisation : la grande masse se dirigea vers le Pacifique à la suite du bison, cette autre victime du progrès; d'autres allèrent au Canada ou au Mexique. En 1836 le gouvernement fédéral transplanta tout ce qui restait à l'est du Missouri, sur la rive droite de ce fleuve, au delà du 100° degré de long. et cantonna ces Indiens dans ce qu'on a depuis nommé le *territoire indien*. C'est là que ceux-ci ont pu arriver à un certain degré de civilisation. Outre ce territoire, il y a encore une centaine de réserves dispersées sur le territoire de l'Union et où sont cantonnées quelques tribus. En outre, dans les Montagnes Rocheuses, il reste des tribus encore nomades et irréconciliables avec la civilisation. Ces tribus, décimées par les guerres, l'alcool et les maladies, sont en train de disparaître. Au contraire, la population des réserves commence à marquer une certaine tendance à l'augmentation. Mais là aussi il y a des conditions qui empêcheront tout progrès réel. C'est d'abord le découragement : l'Indien est comme stupéfait devant cette civilisation qui l'envahit; il n'y a pas eu de transition entre l'état sauvage et la civilisation la plus perfectioonée qu'il y ait jamais eu. Au contraire, dans les républiques espagnoles et au Brésil, la population blanche augmente lentement, se mélange intimement à l'élément indien et le transforme peu à peu; de même au Canada, le Peau-Rouge continue son métier de chasseur au compte de la Compagnie de la baie d'Hudson. Aux États-Unis au contraire, l'Indien se sent perdu devant l'accroissement prodigieux de la population blanche; il sent qu'il ne peut pas lutter avec elle, que cette activité dévorante lui est interdite. Dans les réserves, il est entouré d'États qui ne cherchent qu'à l'en évincer, témoin l'exemple tout récent de

l'Oklahoma, que le gouvernement fédéral a dû ouvrir aux colons; il se sait condamné et cette perspective lui ôte tout courage et l'empêche de prendre part avec ardeur à cette lutte de tous les instants qui est le fond de notre civilisation.

Est-il vrai de dire pourtant que le Peau-Rouge des États-Unis doive disparaître? Un coup d'œil autour de nous suffira à nous montrer que non. Un peuple ne disparaît jamais complètement; il disparaît en se croisant. Et c'est le sort réservé aux Peaux-Rouges; leurs tribus n'existeront plus, mais leur type anthropologique persistera et se mêlera avec la race anglo-saxonne. Peut-être même faut-il attribuer à ce métissage l'augmentation de taille qu'on a cru observer chez les colons américains. Ce qui rend difficile de se rendre compte de ce mélange des races, c'est que les Indiens ne diffèrent presque pas des Blancs : la couleur est presque la même, le nez est saillant, dès la première génération les cheveux deviennent onduleux. S'il est facile de reconnaître dans un individu une trace de sang nègre, il est au contraire très difficile de déterminer l'influence du sang indien : les Peaux-Rouges disparaissent sans presque laisser de traces, sans presque modifier la race à laquelle ils se mêlent. Il y a au camp de Neuilly un certain nombre de métis à divers degrés, qui sont très instructifs sous ce rapport.

Les Indiens sont encore au nombre de 300000 environ aux États-Unis; 65,000 habitent le Territoire Indien. Ils parlent près de quatre-vingts langues différentes et ce n'est pas une des moindres curiosités de cette race, que cette grande diversité de langages. De plus ils ont un langage par signes qui est très développé et leur permet de se faire comprendre entre hommes appartenant à des tribus différentes.

Les Indiens sont une des plus belles races qui peuplent l'univers; de plus ils ont beaucoup de qualités que les Blancs pourraient leur envier, telles que la loyauté, certains sentiments chevaleresques que notre civilisation a étouffés. Leur abord est digne et froid; mais dès que la glace est rompue, ils se montrent affables et même gais. C'est un des faits les plus regrettables que la disparition progressive de cette belle race; mais ce qu'on nomme le *progrès* est un dieu sourd et aveugle, il marche en écrasant les individus et les races qui s'opposent à lui. Tout peuple incapable de s'assimiler notre civilisation est condamné à disparaître; nulle part, peut-être, on ne pourrait trouver un exemple plus frappant de cette loi de la lutte pour l'existence et de la survivance du plus apte, dont Darwin a fait la loi du progrès, pour les sociétés humaines comme pour les espèces animales.

Léon LALOY.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Dans l'étude que nous allons entreprendre, nous avons adopté, de préférence à l'ordre géographique, l'ordre des familles naturelles, comme plus susceptible de faciliter des rapprochements utiles ou féconds. Mais nous devons indiquer en quelques mots quelles sont les sources où nous puiserons nos matériaux, c'est-à-dire passer en revue, pour en indiquer le caractère ou l'importance, les collections de plantes utiles apportées à notre Exposition par les divers pays.

Les renseignements que nous pouvons en retirer n'ont pas tous la même valeur et surtout la même utilité immédiate. Il en est qui sont tellement complets, que les produits auxquels ils se rapportent entrent tout naturellement dans la catégorie des éléments dont la science peut immédiatement disposer sans les soumettre à de nouvelles recherches; d'autres substances, au contraire, sont des matériaux frustres et bruts, qui demanderont parfois une assez longue étude pour trouver leur place dans la classification pharmacologique et devenir vraiment utiles à la matière médicale. Un certain nombre d'expositions locales sont dans ce cas : importantes par le nombre des produits qu'elles contiennent; elles ne donnent souvent que des indications par trop sommaires, des noms vulgaires avec ou sans indication des usages thérapeutiques, quelquefois même la drogue, telle quelle. Ces collections n'en sont pas moins fort intéressantes : elles sont faites pour exercer la sagacité et provoquer les recherches : elles ont un attrait de nouveauté et d'inconnu, qui tente les esprits curieux et investigateurs. Malheureusement il est trop souvent très difficile, pour ne pas dire impossible, d'aboutir dans ces conditions à un résultat utile et sérieux.

En somme le type idéal d'une collection est réalisé quand à côté de la substance se trouvent les indications de l'origine géographique, du nom indigène, des usages thérapeutiques et enfin de la véritable origine botanique, c'est-à-dire le nom scientifique de la plante qui la fournit. A cet égard nous regrettons vivement dans notre Exposition actuelle l'absence d'un certain nombre de collections vraiment remarquables, que nous avions pu admirer dans les galeries du Champ de Mars, en 1867 et en 1878. Tout d'abord celle de nos Colonies, qui est restée cette année dans le local qui lui est affecté sous le nom d'Exposition permanente des Colonies françaises. Rien ne manquait, on peut le dire, à cette exhibition, accompagnée d'un Catalogue explicatif des plus intéressants. Les Anglais avaient également une collection très précieuse de leurs colonies, en particulier des Indes orientales, avec de très nombreux et très utiles renseignements sur ces produits bien étudiés; l'Amérique du Nord exposait, de son côté, en 1878, au moins deux collections, dans des conditions scientifiques excellentes, qui donnaient immédiatement, avec une grande clarté, l'idée des ressources pharmacologiques de cette grande région. Aucun de ces pays, qui marchent à la tête des études de matière médicale, n'a groupé, dans une Exposition d'ensemble, les ressources dont il peut disposer, soit par lui-même, soit par ses colonies; et c'est vraiment grand dommage, moins encore au point de vue du nombre des matériaux que de la méthode qui avait présidé à leur groupement, et qui pouvait servir de modèle à toutes les autres expositions. Mais laissons ces regrets rétrospectifs pour aborder la série des collections actuelles, dont un grand nombre sont faites pour nous intéresser très vivement.

L'Europe n'a pour nous qu'un faible intérêt au point de vue des collections exposées. Nous sommes trop familiarisés avec les plantes utiles qu'elle fournit pour y apporter une grande attention. Ce qui nous intéresse surtout ce sont les colonies des Etats européens et nous les retrouverons dans les autres parties du monde : la France, en Algérie et Tunisie, au Sénégal, à la Réunion et dans l'Extrême-Orient par l'Annam et le Tonkin; l'Angleterre, en Australie et à la Nouvelle-Zélande; la Hollande à Java et à Sumatra; le Portugal aux Philippines.

En Europe même signalons simplement, à côté des produits agricoles qui dominent, quelques plantes officinales, avec leur noms indigènes et surtout des affections spéciales dans la région de la Serbie : dans les trois péninsules méditerranéennes des produits plutôt utiles à l'industrie que vraiment médicamenteux, comme les Vélanès ou grandes Cupules des Chênes, astringents et tannants : les Safrans d'Espagne et les Mannes d'Italie. Le nord de l'Europe n'est pas plus riche en collections médicinales proprement dites, et la Russie, qui, par sa vaste étendue, relie les régions septentrionales et même boréales aux pays plus cléments du Sud, ne nous offre qu'un petit nombre de produits spéciaux : le Sumbul, ombellifère musquée, qui a été jadis employé contre le choléra et quelques variétés d'armoise ou de semen contra.

La Russie, par ses possessions du Caucase, par sa marche en avant dans la Tartarie indépendante, nous conduit dans la région arabo-caspienne et par là au grand plateau de l'Asie centrale, au cœur de l'Orient, à la Perse.

Une collection intéressante de petits échantillons, portant les noms de la contrée, mais qu'il sera facile de déterminer scientifiquement, représente les médicaments courants du pays, ayant été faite dans la boutique d'un droguiste indigène. La Perse est, on le sait, la région des Gommes résines d'Ombellifères, de certaines Mannes spéciales, ou de produits animaux, à principes sucrés particuliers, Manne Alhagi, Mannes de chênes, Tréhala; enfin c'est un centre important pour la préparation des Opiums. Ce dernier produit est largement représenté dans la collection, soit sous sa forme la plus connue et devenue presque classique de baguettes cylindriques, simulant comme un bâton de cire brune enveloppée d'un papier ferme et satiné, soit encore sous la forme de pains rectangulaires ou cubiques. Nous voudrions y voir une plus grande abondance de Gommes résines d'Ombellifères, mais nous savons combien il est difficile d'avoir quelques-uns de ces produits authentiques — qu'on n'obtient qu'à la suite de recherches spéciales.

Tandis que ces pays des plateaux occidentaux de l'Asie se rattachent à nos produits méditerranéens par l'Asie Mineure et la Syrie, l'Extrême-Orient vient nous apporter les types des médicaments de la Chine. Le Toukin, l'Annam, la Cochinchine sont, au point de vue de la pharmacie, les tributaires du Céleste Empire et nous donnent en partie dans leurs collections ce que la Chine n'a pas exposé directement. Le Cambodge y ajoute quelques produits locaux : de beaux échantillons de résines de Guttifères et en particulier de Gomme gutte. Partout dans ces pays les nids de Salangane et les algues fournissent la Gélose sous ses formes diverses. A l'extrémité orientale de l'Asie, le Japon expose non seulement de nombreux produits de culture, thés, riz, graines diverses et fruits variés, épices et Gingembre, mais en outre un herbier où se trouvent un certain nombre de plantes médicinales intéressantes.

Plus au Sud, les Philippines apportent les produits d'une végétation intéressante, quelquefois insuffisamment étudiés au point de vue des ori-

gines. Ils appartiennent à des familles très variées et sont exposés avec leur dénomination scientifique. C'est le pays des Fèves Saint-Ignace, de Canarium au produits résineux odorants, de nombreuses Légumineuses actives, d'Apocynés à suc laticifère actif (Tabernæmontana, Alstonia scholaris) — que nous aurons à rappeler d'une manière spéciale.

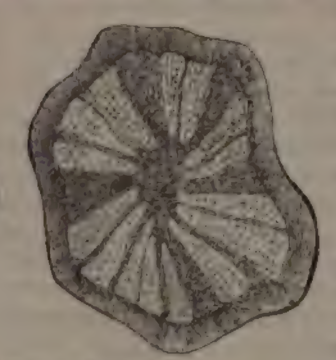


Fig. 1. — Racine de Kawa (*Piper methysticum*.)

Enfin Sumatra et Java sont représentées dans les colonies hollandaises par une très belle collection de Quinquinas de culture, portant toutes les indications nécessaires à l'étude — et par quelques autres plantes qui méritent attention : des Cubèbes variés, vrais et faux; des semences de Jambul; des écorces de Laurinées; de beaux échantillons de Gomme Kauri et de Dammar, etc. etc.

Ces grandes îles de l'archipel Indien nous font pénétrer dans les nombreux et petits archipels du Pacifique, qui s'étendent sur cet immense espace jusqu'aux îles Hawaï. Nous n'avons rien à signaler de spécial dans ces îles océaniennes, qui ne sont guère représentées au Champ de Mars que par le petit pavillon de Hawaï. C'est le pays des Cocotiers, comme arbre alimentaire, et du Kawa ou Hawa, cette curieuse Pipéritée, dont la racine sert à la préparation d'une liqueur excitante, en même temps qu'elle est un médicament précieux contre certaines affections. Nous donnons ici la figure de sa structure anatomique.

Un archipel spécial de la région du Sud doit attirer l'attention : c'est celui de la Nouvelle-Zélande, qui figure dans la section des colonies Anglaises. Un herbier intéressant contient les plantes utiles du pays, étiquetées avec leur synonymie scientifique. Malheureusement les propriétés médicinales des plantes n'y sont qu'incomplètement mentionnées. A côté de cette exposition, celle de l'État de Victoria, en Australie, présente à l'agriculteur plus encore qu'au médecin une belle collection de graines d'un grand nombre de plantes cultivées pour leurs usages économiques ou médicinaux.

Revenons maintenant de ces régions lointaines vers notre Occident. Le nord de l'Afrique, la Tunisie et l'Algérie, avec leur flore méditerranéenne, ne s'écartent guère dans leurs collections, peu développées du reste, de nos médicaments usuels. L'Algérie, à part quelques beaux échantillons de *Thapsia* ne saurait nous arrêter longtemps — et la Tunisie, dans sa collection de produits utiles pour la pharmacie, ne contient guère que des espèces, tout à fait analogues, sinon identiques, à celles de nos pays.

Si nous pénétrons plus profondément dans le continent africain, nous ne trouvons exposés que de très rares échantillons du règne végétal. Dans les régions si intéressantes qui sont l'objet d'expé-

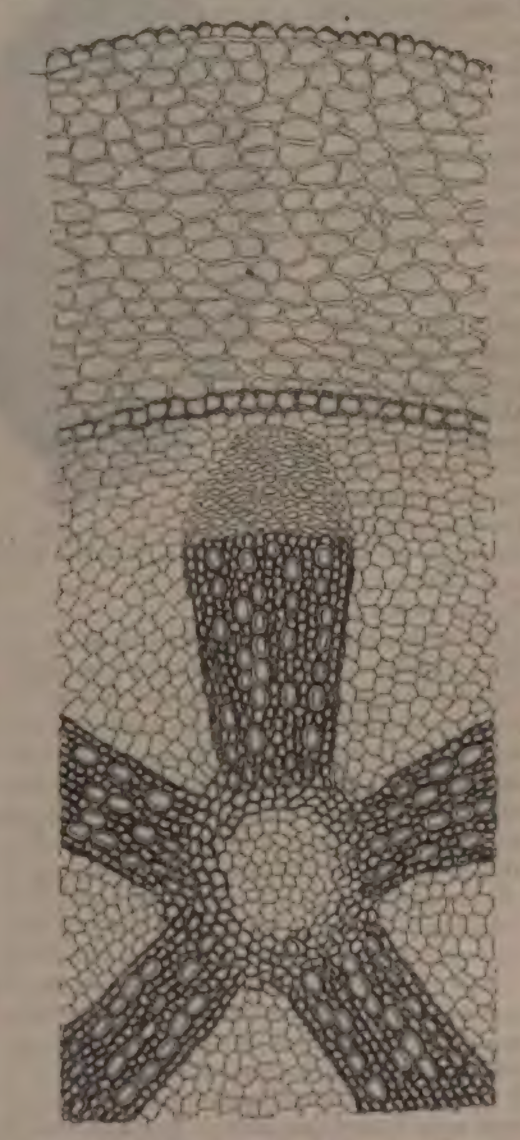


Fig. 2. — Coupe transversale de la racine de Kawa.

péditions multipliées, nous n'avons à signaler que des échantillons provenant du voisinage des côtes : au Sénégal, des produits déjà connus tels que les Caïlcédra, les Beurres de Galam, des Érythrina, Détarium, Ptérocarpus; plus bas, de la Gambie ou de Gorée, dans des expositions particulières, les Kolas, si bien étudiés par Heckel et Schlogdenhauffen et dont nous donnons ici une figure. Enfin du Soudan, une exposition minuscule de Dinah-Salifou, composée de quelques écorces et bois sans détermination précise. Mais du cœur même de l'Afrique, des vastes espaces récemment découverts, rien, absolument rien. Il est vraiment dommage, que les peuples qui se livrent à une concurrence si active sur ces terrains à conquérir n'aient pas envoyé le moindre produit de leurs explorations, et plus encore que les régions classiques des côtes orientales d'Afrique, depuis l'ancienne Ethiopie, pays de l'encens et de la myrrhe, jusqu'au Cap et à Natal, à travers les régions des Copals et des Aloès, ne soient pas non plus représentées par leurs intéressants produits. Une bonne note seulement à la Réunion, dont l'exposition est une des plus belles et des plus intéressantes au point de vue de nos études spéciales : nombreux échantillons parfaitement étiquetés — noms scientifiques — mention des propriétés. Cette circonstance ne saurait d'ailleurs surprendre ceux qui connaissent depuis longtemps le catalogue raisonné de M. Bouton, repris récemment et qui témoigne assez du soin avec lequel sont étudiés ces produits. La Réunion renferme aussi des Quinquinas cultivés, essais entrepris depuis plusieurs années, auxquels nous souhaitons aussi bonne chance qu'aux plantes congénères des Indes anglaises et javanaises.

Fig. 3. — Noix de Kola. (*Sterculia acuminata.*)

Nous avons réservé l'Amérique pour la fin, et on peut dire le couronnement de cette énumération géographique. C'est, en effet, de toutes les parties du monde la mieux représentée au point de vue de la matière médicale. Toutes ces régions ont fait, pour nous donner une idée de leur richesse, un effort considérable et tout à fait digne d'éloges, qui indique un mouvement plein de virilité, promesses.

Le Mexique tient la tête de cette série int sante. Une collection appartenant au Mini *del Fonderito* (Travaux publics) s'étale ave splendide développement sur les murs du pa la plupart des échantillons sont scientifique déterminés. Si l'on songe que les Mexicains dient depuis plusieurs années et avec grand leurs médicaments indigènes, que leur Pha copée est des plus riches en produits nouv pour nous, que des publications périodiques co *la Naturaleza* contiennent des observations ces produits, on comprendra l'intérêt s'attache à une pareille collection et con il serait heureux pour nous d'en avoir des cimens à examiner de près.

A l'extrémité opposée, la République gentine semble lutter d'émulation av Mexique. A côté des billes gigantesqu ses bois industriels, qui donnent une m tueuse idée de dimensions de leurs ar se trouvent des lections de pl extrêmement riées. Quelq unes, Maté, Coc borandi, etc., ve d'autres pays communes avec sont bien con et bien étud les autres, plus velles pour que celles du M que, appartien en partie à des res identiques voisins de ceux rope, et il serait intéressant d'établir avec produits européens un parallèle instructif.

Entre ces deux termes placés aux deux e mités de la série géographique s'échelonnen divers pays, moins bien représentés, mais ce dant très remarquables encore. Tout d'abor républiques de l'Amérique centrale, formant le Mexique et la Colombie la portion rétréci continent américain : la Guatémala, le Nicara surtout le San Salvador. C'est la région des S pareilles, des grandes Aristoloches, des ge voisins du Cinchona, qui donnent dans ces des écorces faussement appelées Quinquinas Guatémala n'a que quelques produits — le N ragua une série d'écorces indéterminées, grands renseignements, mais qui doivent pr ter à l'étude un grand intérêt. Quant au Salva le pays du Baume du Pérou, il contient à des plantes vivantes, fort intéressantes, une q

tité considérable d'écorces, de racines et de substances diverses, dont quelques-unes seulement sont scientifiquement déterminées, mais qui promettent d'être encore plus intéressantes que celles du Nicaragua.

La région se continue d'une part par le Venezuela jusqu'à la Guyane et au Brésil, d'autre part par la région des Andes jusqu'à la Terre de Feu.

Le Venezuela, qui s'ouvre largement à l'exploitation des colons européens, contient bien des produits variés, les uns bien déterminés, la plupart cependant laissant un large champ aux recherches et aux investigations de la Pharmacologie. Il est

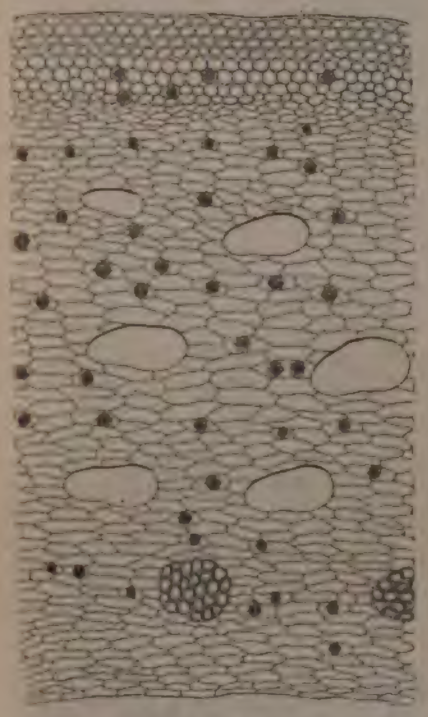


FIG. 4. — Coupe transversale de la noix de Kola.

surprenant de ne pas y voir les plantes qui peuvent fournir le curare de l'Orénoque, ni la substance elle-même, mais on y trouve de beaux échantillons de Salpareille, des résines comme la Caragne, de magnifiques Fèves tonka, des écorces d'Euphorbiacées et de Burseracées qui se font remarquer dans la masse des produits.

Le Brésil, ce grand empire où s'étale si largement le bassin de l'Amazone avec ses nombreux et grands affluents est une mine inépuisable de substances actives. Par la partie septentrionale, qui montre dans toute son exubérance la végétation équatoriale, il se rattache au Venezuela et aux Guyanes. C'est la zone des grandes lianes, s'enroulant autour des arbres de la forêt et donnant les produits actifs et odorants des Aristolochiées; des plantes plus humbles, mais non moins intéressantes, des Pipéritées, des Salsepareilles, des Strychnos, fournissant les uns le Curare, les autres des produits simplement toniques, comme les Pseudo-China; des plantes amères, des Simaroubées, ou encore des Rutacées stimulantes et toniques, et parmi ces dernières le Jaborandi de nos pharmacies, qui montre si bien dans sa structure les glandes à oléorésine, auxquelles il doit son efficacité. Plus bas, dans des climats un peu moins brûlants, la zone des plantes émétiques : Ipécas vrais (Cephælis et Richardsonia), ou faux (Ionidium); plus bas encore les Ilex, qui produisent, selon les espèces, des feuilles analogues ou identiques à celles du Maté. Par là c'est le passage à la végétation du Paraguay, de l'Uruguay et de la Plata.

Le Paraguay, au point de vue géographique, n'est vraiment qu'une province du Brésil. C'est le centre de la production du *Maté* ou thé du Paraguay, qui s'étend d'ailleurs dans les pays voisins. A côté de ce thé, dont usent en si grande quantité les Américains du Sud, se trouvent des produits brésiliens comme le Jaborandi, le Carica Papaya, des Hurées, et toute une série de plantes que nous ne pouvons indiquer en détail, mais qui dans leur ensemble présentent les caractères que nous avons déjà signalés dans la République Argentine.

L'Uruguay, qui est comme une pointe extrême du Brésil, adossée à la République Argentine, présente plus encore que le Paraguay le caractère des régions tempérées de cette dernière République. La collection des produits exposés est, du reste, peu importante : ses échantillons étant peu nombreux, sans nom scientifique et sans indication de propriétés.

Le pavillon de l'Uruguay contient un certain nombre de produits qui n'appartiennent pas à cette région. C'est la collection de la Nouvelle-Grenade, ou plutôt de M. Triana, le savant botaniste qui représente la Colombie à Paris en qualité de consul général, et qui a trouvé dans l'hospitalité de l'Uruguay le moyen de faire participer son pays à ce concours si intéressant des républiques hispano-américaines.

La Nouvelle-Grenade commence la grande région de l'Amérique du Sud parcourue par la Cordillère des Andes et qui se termine à la pointe même de la Terre de Feu. La moitié supérieure ou septentrionale de cette large bande comprend la Nouvelle-Grenade, l'Équateur, le Pérou et la Bolivie; elle est tout entière sous les tropiques. Elle est remarquable au point de vue de la matière médicale : c'est, en effet, la région cinchonifère, où les diverses espèces de Quinquinas trouvent leurs vraies conditions d'existence. C'est là qu'ils présentent extérieurement les formes depuis longtemps classiques, qu'on ne reconnaît point encore dans les Quinquinas cultivés aux Indes. C'est aussi dans les écorces de ce pays

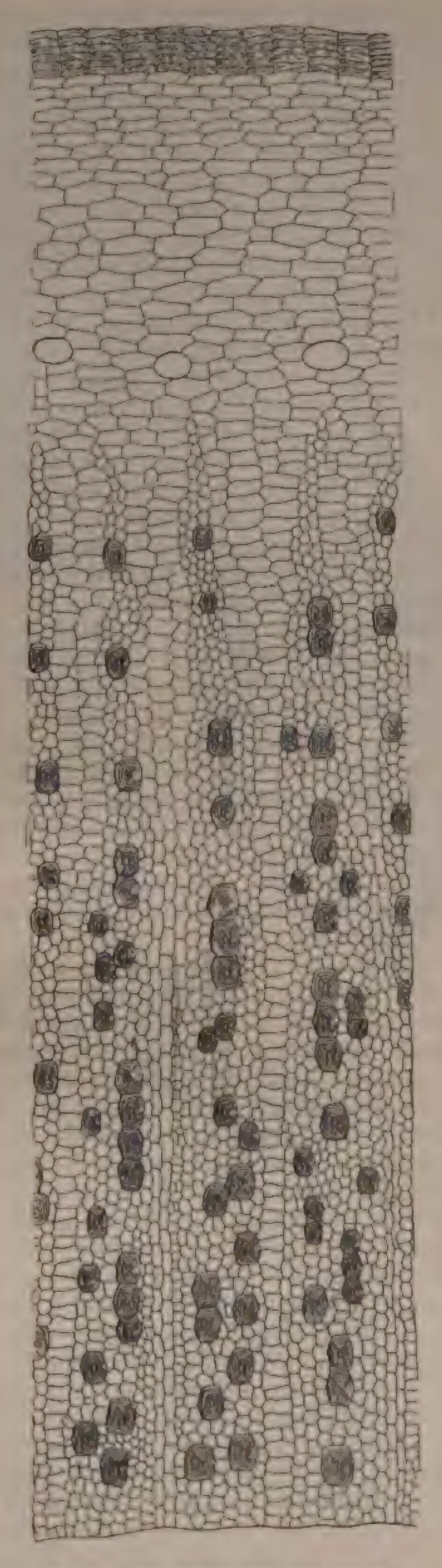


FIG. 5. — *Cinchona calisaya* non moussé.
(Coupe transversale.)

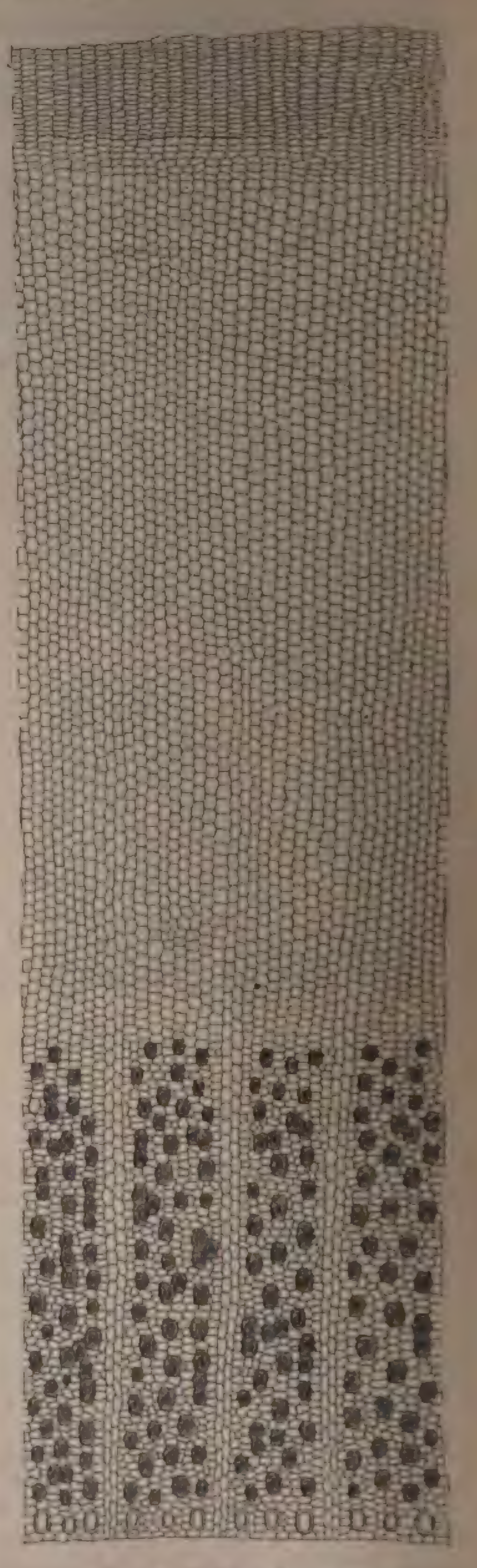


FIG. 6. — *Cinchona calisaya* moussé.
(Coupe transversale.)



Fig. 7. — *Cinchona cuprea.* (Coupe transversale.)

que se retrouve sans altération la structure normale dont les pharmacologistes ont donné les principaux types, tandis que les traitements qu'on leur a fait subir dans les pays de culture pour augmenter leur proportion d'alcaloïdes ont apporté dans l'intimité même de leurs tissus des modifications qui rendent parfaitement reconnaissables des échantillons ainsi traités.

A côté des échantillons de Quinquinas qui fournissent un des produits les plus caractéristiques de l'ensemble de la zone ; chacune des régions présente un certain nombre de produits intéressants, qui lui donnent un caractère spécial.

Dans la Nouvelle-Grenade, le baume de Tolu, le Cedron (*Simaba Cedron*), les Guaco (*Aristolochia* et *Mikania*), les écorces de Quinquina Cuprea et de Quinquina à Cinchonamine, sont les produits saillants d'une collection très réduite, mais intéressante par les renseignements qui l'accompagnent.

L'Équateur, qui confine au sud de la Nouvelle-Grenade, renferme les Quinquinas de Loxa et les quinquinas rouge vrai, dont nous donnons ici la structure. En outre, il présente un herbier fort intéressant de plantes médicinales, avec la détermination scientifique — puis des échantillons de produits variés. — Orseilles, Rocou, ivoire végétal; enfin l'Apocynée, très discutée dans son action thérapeutique, qu'on ressuscite de temps en temps et qui est connue sous le nom de Condurango (*Gonolobus Condurango* Triana).

Le Pérou n'est pas représenté dans notre Exposition. — La Bolivie, le pays du Quinquina Calisaya, nous montre une magnifique collection des écorces de Cinchona, qui croissent naturellement, et de celles que des cultures, récemment installées, ont donnés au pays. On trouve aussi dans le pavillon bolivien une série assez complète de drogues simples, portant le dénomination qui leur est donnée par les Incas. Ces noms, qui ne se trouvent pas dans les formulaires espagnols, ne permettent guère la détermination de ces produits, il faudra donc des recherches assez longues pour en fixer la véritable origine. Les plantes employées couramment par les sorciers du pays sont plus facilement déterminables et on y reconnaît du premier coup d'œil l'Absinthe, la Cévadille, le Datura, l'Ergot de Seigle, le Matico, le Jalap, etc., etc., toutes espèces venant des contrées autres que la Bolivie et qui se retrouvent actuellement dans le plus grand nombre des Pharmacopées. M. Laborde a exposé dans cette contrée le Coto et la série des médicaments composés qui en dérivent.

Le Chili n'a qu'une exposition peu importante de matière médicale.

Quant aux îles de l'Amérique, représentées à notre Exposition, elles appartiennent toutes à nos colonies et à la région des Antilles ; elles présen-

tent le caractère de la zone tropicale, rappelant à la fois le Mexique et les régions qui bordent la côte septentrionale de l'Amérique du Sud. La Guadeloupe a des plants utiles, bien étiquetés, provenant de l'herbier de Lherminier. La Martinique, un herbier du Père Deuss, Haïti, un petit nombre de produits médicinaux.

Dans toute cette énumération, nous n'avons pas mentionné certains produits qui sont plus alimentaires ou industriels que médicinaux et qui dans les expositions locales,occupent la place principale : nous voulons parler des Cacaos et surtout des Cafés. Ces derniers surtout se retrouvent en variétés nombreuses dans toutes les expositions des pays tropicaux et cela dans les diverses parties du monde : Afrique, Asie, et Amérique. Nous aurons l'occasion d'y revenir à propos des Rubiacées. La Coca est aussi un produit très répandu dans les diverses parties de l'Amérique du Sud : nous en indiquerons les diverses variétés au groupe des Erythoxylées. Nous savons par cette rapide esquisse quelles sont nos sources d'informations; nous allons passer maintenant en revue les divers familles naturelles et indiquer les principaux produits qu'elles fournissent.

G. PLANCHON.

(*A suivre.*)

LES RACES TUNISIENNES

En dehors du pavillon officiel de la Tunisie, et de ses intéressantes annexes que connaissent tous ceux qui ont visité l'Exposition, la section des sciences authropologiques a fait une large place aux documents ethonographiques tunisiens.

Sans parler de tout ce qui a trait au historique local, collection de silex taillés, reproduction de monuments mégalithiques, crânes anciens, ni des séries de photographies qui se rapportent au costume et à l'habitation, nous désirons appeler l'attention sur une exposition d'aspect plus modeste, mais intéressante au point de vue général de l'etude des races. Nous voulons parler des cartes ethnographiques de Tunisie qui figurent au premier étage de la grand nef du palais des Arts libéraux.

Leur étude nous fournira l'occasion d'exposer aux lecteurs de cette revue le but de ces documents, la manière de les dresser et de les utiliser ; en un mot la méthode rationnelle générale par laquelle les anthropologistes arrivent actuellement à reconnaître, à isoler pour ainsi dire, les divers types ou races dont le mélange complexe forme les populations du globe. Nous montrerons ensuite à quels résultats cette méthode peut conduire, en esquissant un rapide portrait de chacun des types qu'elle a permis de séparer en Tunisie, puis en indiquant les analogies ou les différences qui permettent de rapprocher ou de séparer chacun d'entre eux des autres races ou types humains connus.

On sait que depuis Retzius, et surtout depuis Broca, l'anthropologie s'est donné pour tâche de substituer aux descriptions ethnographiques vagues des anciens voyageurs, des mensurations précises et rigoureuses susceptibles d'être évaluées en chiffres et comparées les unes aux autres. Toutefois, entre les nombreuses mesures auxquelles s'arrêtent actuellement les anthropologistes, il est incontestable que toutes n'ont pas la même valeur. Certaines s'appliquent à de véritables caractères de race et peuvent permettre une classification entre celles-ci ; leur ensemble forme ce que j'appellerai les mesures ou mieux les caractères essentiels. Ce sont la taille, l'indice céphalique [1], l'indice nasal [2], puis dans l'ordre descriptif la couleur prise dans son sens le plus large, qui comprend aussi bien celle de la peau que celles des cheveux et des yeux, et, enfin, s'il y a lieu, les caractères propres de la chevelure (laineuse, frisée, droite, etc).

Immédiatement après vient une nombreuse série de mesures d'importance moindre, susceptibles non plus de créer des barrières tranchées entre les grands groupes humains, mais de former dans chacun d'eux des divisions moins larges. Ce sont les diverses mesures de la face et des membres, les *caractères secondaires.*

Enfin, pour terminer, on rencontre les *caractères particuliers*, spéciaux à une race donnée, comme la longueur du talon chez le nègre ou la

1. L'indice céphalique représente la forme de la tête vue de haut en bas, il se calcule à l'aide de la mesure des deux grands diamètres antéro-postérieur et transversal maximum du crâne en prenant ce dernier = 100.

2. L'indice nasal est le rapport de la hauteur du nez à sa largeur prise = 100. Il nous montre que cet organe est étroit comme dans les races blanches, moyen comme chez les jaunes ou large et épaté comme chez les nègres.

stéatopygie des Boschimans, et les caractères purement descriptifs qui ne peuvent s'exprimer en chiffres.

L'anthropologiste qui se propose l'étude rationnelle des races d'un pays doit, à notre avis, baser ses recherches plutôt sur l'examen du vivant que sur celui du squelette, et dans cet ordre d'idées tenir un large compte de l'importance relative des diverses mesures qu'il compte prendre.

Des unes, de celles qui forment les caractères essentiels, il doit recueillir le plus possible, sacrifiant même au besoin les autres, si le temps lui fait défaut, pour s'attacher de la façon la plus absolue *au nombre*, qui seul peut le garer des causes d'erreur dues aux sujets exceptionnels.

Les mesures secondaires se prennent ensuite à loisir sur des séries d'individus moins fortes et, si la chose se peut, en s'arrêtant de préférence aux régions où les types en présence semblent le plus purs, régions que souvent les résultats préliminaires obtenus à l'aide des caractères essentiels, ont pu déjà spécialement signaler à l'attention.

Les particularités d'ordre descriptif se notent chemin faisant en quelques mots à la suite de chaque observation.

Aux débuts de l'anthropologie, alors que la valeur relative des diverses mesures et des divers indices était encore mal connue, la méthode était bien différente. Dans la crainte de négliger un détail insignifiant en apparence, mais dont peut-être l'importance se révèlerait dans la suite, on s'attachait simplement à l'observation très détaillée[1] de quelques individus, d'après lesquels on jugeait un peu hâtivement les peuples entiers : on étudiait, par exemple, les races chinoises sur une vingtaine de sujets pris au hasard. De là naissaient d'invraisemblables contradictions entre les résultats obtenus par des opérateurs différents.

A l'heure actuelle nous sommes fixés, d'une manière sinon absolue, du moins très suffisante, sur les qualités relatives des procédés que nous avons à manier. Nous le sommes également sur les difficultés qui nous attendent. Le monde connu des anciens n'a pas eu seul le monopole des migrations de peuples, des guerres d'extermination, et des conquêtes. Il n'est pas un point du globe où l'on ne trouve des stratifications de races, pas un où sous l'étiquette nominale du dernier envahisseur nous ne retrouvions les descendants de tous ceux qui l'ont précédé.

La tâche de l'anthropologiste, tâche ardue entre toutes, n'est donc plus seulement de recueillir des renseignements généraux, propres tout au plus à différencier les groupes les plus tranchés, mais bien de disséquer les populations modernes et d'isoler fibre par fibre tous les éléments anciens qui les composent; il doit faire de l'histologie ethnique.

Pour cela, nous le répétons, la chose essentielle est d'opérer sur de grandes séries. Lorsqu'on veut étudier sérieusement la population d'un pays, et seuls les voyageurs sont à même de le faire, il faut partout où l'on passe amonceler les observations, et, pour arriver à la quantité, s'en tenir tout d'abord aux mesures essentielles, en notant minutieusement village par village le lieu d'origine de chaque sujet. Dès qu'on est en possession d'un certain nombre d'observations, on doit en faire une base d'opérations. A cet effet on dresse journellement, chemin faisant, de petites cartes régionales où l'on figure séparément la répartition de chaque caractère (taille, indice céphalique, indice nasal, couleur), cartes plus que sommaires, tracées en quelques coups de crayon, simples documents préliminaires destinés à guider ensuite vers les points particulièrement dignes d'intérêt. En un mot, il faut opérer, comme le font les brigades topographiques chargées de dresser les cartes d'une région.

On obtient rapidement de la sorte pour chaque circonscription du pays étudié un ensemble de cartes locales très détaillées indiquant tribu par tribu ou village par village la taille moyenne, l'indice céphalique et l'indice nasal moyens, enfin, s'il y a lieu, la répartition proportionnelle de la couleur, ou des caractères propres de la chevelure[1].

Au fur et à mesure que le travail avance et que les cartes d'ensemble se complètent, on voit en général se former sur chacune d'entre elles, de vastes surfaces uniformes semées çà et là d'îlots caractérisés vis-à-vis des régions qui les entourent, soit par une taille plus élevée, soit par une forme de tête ou de nez, plus ou moins allongée, soit par la prédominance d'éléments blonds ou bruns. Le plus souvent les diverses cartes accusent des divergences sur les mêmes points, signalant ainsi à première vue des différences de race, d'autres fois, un ou deux des caractères viennent seuls indiquer la présence d'un nouveau facteur.

Ainsi, par exemple, au milieu d'un ensemble de population blonde, de haute taille, à tête dolichocéphale, c'est-à-dire allongée d'avant en arrière, et à nez long et étroit, nous pourrons rencontrer un groupe de villages dont les habitants seront bruns, petits, brachycéphales (c'est-à-dire à tête ronde et courte) et qui auront le nez court et large. En ce cas toutes les cartes signaleront à la fois l'anomalie. Ayons au contraire en présence deux centres de population tous deux grands et dolicho-

1. Broca ne demandait pas moins de 150 mesures ou indications diverses par sujet. Il fallait plus d'une demi-heure pour recueillir une seule observation.

1. En Europe, par exemple, cette dernière serait superflue celle de la couleur prend au contraire une importance capitale. En Océanie ou dans le centre africain, l'inverse se produirait.

céphales, mais l'un blond et à nez allongé (leptorrhinien), l'autre brun et mésorrhinien, c'est-à-dire à nez court et large, deux de nos cartes, celles de la taille et de l'indice céphalique, n'accuseront plus aucune différence, alors que les deux autres, celles de la couleur et de l'indice nasal, viendront nous apprendre de suite que le milieu ethnique a changé.

La précision qu'on peut obtenir par un emploi attentif et raisonné de cette méthode est telle que, lorsque le nombre des sujets mesurés est suffisamment élevé et qu'en outre toutes les mesures sont de même main, et par conséquent à l'abri des divergences légères qu'entraîne forcément le coefficient d'erreur personnelle, le moindre écart dans les moyennes suffit à mettre sur la trace de croisements qu'on eût méconnus de toute autre manière.

Prenons la taille, par exemple, et supposons deux centres de population situés à une centaine de kilomètres l'un de l'autre, le premier de haute stature (1m,70), l'autre de taille médiocre (1m,64). Entre les deux existera une zone intermédiaire où naturellement les croisements auront eu le plus de chances de se produire. En général et d'une manière presque absolue, nous la trouverons occupée par une population mixte, dont la taille décroîtra régulièrement en allant de l'un à l'autre; les tailles de 1m,69 et 1m,68, étant voisines du premier groupe, celles de 1m,65 et 1m,66 se rapprochant au contraire du second. Que sur un point quelconque nous voyions apparaître un chiffre manifestement anormal, il prend l'importance d'une irrégularité dans une courbe de statistique, il appelle nécessairement l'attention, et c'est en ce cas que les renseignements fournis, tant par les autres caractères essentiels, que par les mesures secondaires, acquièrent une importance capitale en établissant s'il s'agit bien d'une divergence due à une différence de races, ou si, au contraire, on n'a affaire qu'à un hasard de série, comme il s'en présente assez fréquemment.

C'est le seul moyen que nous ayons de discerner encore sous le masque des croisements successifs qui les cachent aux yeux, les débris presque méconnaissables des vieilles races vaincues et parfois même des antiques populations préhistoriques, jadis maîtresses du pays, actuellement réduites à l'état de simples éclaboussures ethniques.

On conçoit, d'après ce que nous avons exposé, qu'une seule de ces cartes, celle de la taille ou de la couleur, quel que soit son intérêt en lui-même, est cependant insuffisante pour donner la clef du problème, parce qu'elle n'envisage qu'un côté de la question. Il faut réunir les quatre ordres de documents, et tirer de chacun d'entre eux les enseignements spéciaux qu'ils peuvent donner, puis, lorsqu'on est maître des grandes lignes du problème (et c'est un résultat auquel on ne peut arriver qu'en mesurant non plus dix ou vingt sujets, mais des centaines, sinon des milliers[1], on vérifie à loisir les conclusions auxquelles on a été conduit en étudiant minutieusement, et avec tous les détails nécessaires, des séries relativement faibles d'une trentaine d'individus environ, prises dans chacune des régions où la concordance de toutes les mesures sur une certaine superficie territoriale, enseigne qu'il existe des populations possédant un type commun.

La comparaison de ces séries entre elles, vient dans la suite élucider les questions douteuses, notamment lorsqu'il s'agit de rechercher si l'on a bien affaire, en réalité, à des éléments primitivement distincts, ou, dans d'autres cas, si les divergences signalées par les cartes ne sont dues qu'à des croisements locaux de deux ou de plusieurs types entre eux.

L'inconvénient de la méthode est d'être longue; ses avantages sont de donner en dernière analyse un ensemble de résultats précieux, tant par leur caractère de cohésion générale dû à l'étude simultanée et complète de toutes les parties du territoire parcouru, que par la minutie dans les détails et par l'élimination presque absolue du facteur hasard, qui affecte parfois si bizarrement les recherches basées sur un nombre insuffisant d'observations.

Les avantages sont donc tels que, malgré le temps qu'il faut lui consacrer, les anthropologistes de toutes les nations semblent actuellement s'engager dans cette voie féconde.

En France, nous avons les cartes de répartition de la taille de Boudin et de Broca, celles de la couleur des cheveux et des yeux de M. Topinard, notre carte de l'indice céphalique. La Belgique, grâce à MM. Houzé et Vanderkindere, possède, outre celles-là, celle de l'indice nasal. En Norvège, en Danemarck, en Italie, on a construit les cartes de la taille et de l'indice céphalique, en Allemagne, celle de la couleur. La Tunisie cependant conserve encore l'avantage, en ce sens, que la première elle a possédé ses quatre cartes essentielles[1] et surtout parce qu'en raison de la faible densité de la population, l'unité de surface examinée a pu être, non plus la province, le département ou même le canton, mais l'unité primitive, le village.

En outre, ce sont les mêmes individus qui ont servi de base à tous les calculs, ce qui donne à l'ensemble du travail un caractère d'unité et de précision plus grand qu'en tout autre pays.

1. Trois cartes figurent dans le mémoire que j'ai consacré à l'ethnographie tunisienne (*Bulletin de Géographie historique et descriptive*, 1886). Depuis, grâce au zèle de mon collègue et ami le Dr Bertholon, le nombre des observations sur lesquelles elles avaient été dressées a été doublé; nous avons pu les rectifier sur certains points, les compléter sur d'autres, notamment dans les régions du nord et du nord-est.



FIGURES 1 à XI. — Reproduction des clichés représentant de face et de profil les différents types des races tunisiennes.

FIG. 1. Type de Djerbah. — FIG. 2. Race des Oasis. — FIG. 3, 4, 5. Race tunisienne. — FIG. 7. Type du Djerd. — FIG. 8. Type d'Ellès.
FIG. 9. Type arabe pur. — FIG. 10. Type arabe grossier. — FIG. 11. Type arabe mongoloïde.

Voyons donc quels ont été les résultats obtenus en Tunisie. Nous ne pouvons évidemment, entrer ici dans les détails, décrire minutieusement les diverses cartes et discuter les considérations auxquelles elles peuvent se prêter; nous nous bornerons au simple exposé des conclusions qui en ressortent.

En Tunisie et, d'une manière plus large, dans toute l'Afrique du Nord, les indigènes se répartissent entre deux grandes catégories : les nomades, le plus souvent de race arabe, et les populations sédentaires qu'on désigne habituellement sous le nom de Berbères.

Dans ces deux groupes ne sont compris, bien entendu, aucun des quatre éléments adventices occasionnels, les Européens, les Turcs, les Juifs et les Nègres.

A tout prendre même, les Arabes devraient être mis à part comme eux, et au même titre, leur arrivée dans le Maghreb étant relativement récente (XI[e] siècle); mais telle a été, aux points de vue religieux et social, leur influence sur les populations préexistantes, qu'il est imposible de la négliger. Aussi conservons-nous la division classique des races du pays en Arabes et Berbères.

Cette classification se justifie plus peut-être par des considérations basées sur les mœurs, les coutumes, le caractère, etc., sur l'état social, en un mot, que par des différences anatomiques très accusées.

La première invasion arabe n'avait guère été qu'une guerre de religion; les populations indigènes précédemment soumises aux Romains, aux Vandales et enfin aux Byzantins avaient simplement changé de maîtres, et accepté plus ou moins la nouvelle religion que leur imposait la force des armes. Au XI[e] siècle, au contraire, l'élément arabe s'implanta définitivement dans le pays.

Ibn-Khaldoum, le grand historien des Berbères, nous rapporte tous les détails de la lutte. Ce qui la caractérise le plus spécialement, c'est d'une part le petit nombre des envahisseurs et de l'autre le parfait mépris que, pour cette raison, les princes Berbères de Kairouan, contre lesquels ils s'avançaient, semblaient, manifester à leur endroit.

Mal leur en prit d'ailleurs; plusieurs siècles auparavant, on avait vu quelques milliers de Francs bien armés asservir en Gaule une population mille fois plus nombreuse; le même phénomène se produisit en Afrique. La bataille décisive qui se livra près de Gabès entre 3 000 *combattants arabes* et toutes les forces du prince zirite qui régnait à Kairouan se termina par la défaite complète de ce dernier. Dès lors les Arabes ne devaient plus quitter la Berbérie.

Nomades antérieurement, ils restèrent nomades; et si malgré leur extrême infériorité numérique leur type physique n'a pas été depuis lors complétement absorbé par celui des vaincus, cela tient en premier lieu à l'isolement relatif qui est le corollaire de la vie nomade et d'autre part à la polygamie qui leur permit de se multiplier avec rapidité.

La polygamie eut pourtant pour effet l'altération sensible du type primitif. On sait que chez les musulmans tous les enfants nés du même père sont légitimes de droit, quelle que soit la condition de leur mère. Des alliances multiples ne tardèrent pas à se produire entre les deux peuples; les vainqueurs épousèrent ou prirent pour concubines des femmes de race berbère, les enfants qui naquirent de ces unions furent cependant considérés comme Arabes. Il en est résulté qu'à l'heure actuelle, sauf dans quelques familles aristocratiques qui pratiquèrent probablement une inconsciente, mais réelle sélection dans le sens arabe, il n'existe plus dans les tribus que des métis; infiniment plus berbères qu'arabes au sens ethnologique du mot.

Lorsqu'on pratique des mensurations un peu étendues, on ne tarde pas à s'en apercevoir; d'une manière générale on peut poser en principe qu'à très peu près l'ensemble des mesures prises sur des Arabes d'une tribu donnée, tend à se rapprocher de celles qu'on obtiendrait sur les indigènes berbères qui les avoisinent.

Dans une région habitée par des brachycéphales, les Arabes ont le crâne arrondi; ils l'ont au contraire allongé quand ils occupent une contrée où cette forme de tête domine. Et ainsi partout.

Cependant deux caractères, extrêmement tranchés lorsqu'on a affaire à un individu de race réellement pure, viennent ordinairement révéler chez les métis la filiation arabe : leur nez long, mince et aquilin d'une part, de l'autre la courbe de leur occiput qui, vu de profil, affecte exactement la forme d'un point d'interrogation[1].

Le type arabe vrai, tel qu'on peut l'observer sur quelques chefs et gens de grande tente, joint aux deux caractères précédents : une haute stature, un teint blanc et mat, un visage d'un ovale absolu, des cheveux et une barbe noirs de jais et les plus belles dents du monde (fig. IX).

Au point de vue social, il se distingue du berbère par la vie nomade et pastorale, par le régime féodal qui régit les tribus et par la pratique constante de la polygamie, qui est au contraire rare chez celui-ci. Nous n'insisterons d'ailleurs pas sur cette question connue de tous.

A côté des tribus arabes, et souvent confondues de nom avec elles, on trouve dans toute l'Afrique

1. Voir les figures IX, X et XI. La première représente un Arabe pur sang, les deux suivantes concernent des sous-types arabes assez répandus, l'un (X) assyroïde ou type arabe grossier, l'autre (XI) mongoloïde ou type arabe mélangé d'éléments jaunes.

du Nord des tribus nomades encore, mais de souche berbère.

Leur origine doit remonter à une haute antiquité ; les plus anciens auteurs grecs et romains divisent déjà les populations libyennes en nomades et en sédentaires. Certaines se sont complètement arabisées, non seulement par la langue et par la religion, mais même en se forgeant de toutes pièces des généalogies qui les rattacheraient aux conquérants ; d'autres se souviennent encore de leur origine berbère ; certaines enfin, comme les Touareg, se contentent de pratiquer la religion musulmane, mais parlent encore l'antique idiome national.

On voit, par ce qui précède, quelle part prépondérante tient dans l'ethnographie locale l'élément berbère ; non seulement il comprend l'ensemble de la population fixée au sol, mais en outre une notable partie des tribus nomades, et même, si l'on fait entrer en ligne de compte les métis extrêmement berbérisés qui forment la majorité des soi-disant Arabes, une grande partie de ceux-ci. La question, si nous l'envisageons au point de vue ethnographique, se résume par conséquent dans l'étude du Berbère, c'est-à-dire des populations préarabes.

Nous avons donc porté tous nos efforts de ce côté, et sans négliger de parti pris l'étude des Arabes proprement dits, nous nous sommes attaché plus particulièrement à celle des Berbères, qui seule pouvait nous donner la clef du problème obscur des origines ethniques nord-africaines.

Mais avant d'exposer les résultats auxquels nous a conduit la méthode que nous avons décrite précédemment, quelques explications préliminaires seront nécessaires pour bien faire comprendre toutes les difficultés qui se présentaient.

Si loin que nous remontions dans le temps, et en acceptant comme une expression symbolisée d'événements réels les récits des vieux mythographes, Diodore de Sicile place à l'extrémité occidentale de l'Afrique du Nord un peuple autochtone nommé Atlante (qu'il ne faudrait pas confondre d'ailleurs avec les habitants de la fabuleuse Atlantide) vivant disséminé dans les campagnes, dans un état de barbarie relatif jusqu'au jour où Ouranos le réunit dans des villes et lui enseigna l'agriculture. La domination de ce prince s'étendit très loin, « surtout du côté de l'Occident et du Nord », c'est-à-dire probablement jusque sur l'Espagne, la Gaule et peut-être la Grande-Bretagne. Ouranos aurait été père de tous les dieux révérés de l'antiquité, ce qui semble indiquer une phase d'extension de la puissance atlante dans la Méditerranée orientale. A ce mythe se rattacherait celui des Amazones de Libye, qui auraient subjugué les Atlantes et dont les conquêtes, d'après M. d'Arbois de Jubainville, n'auraient eu de terme qu'au XVe siècle avant notre ère, lorsqu'elles se heurtèrent à l'Égypte. On sait que vers ce moment Ramsès II eut à repousser une coalition de peuples libyens. L'inscription de Biban-el-Molouck nous a conservé les noms de ces envahisseurs : Lebou, Tamahou, Tahennou, etc. Les peintures qui y sont jointes nous apportent en outre un document du plus haut intérêt, certains de ces vaincus étaient figurés avec des cheveux, sinon blonds, du moins relativement clairs, et des yeux bleus, nous révélant ainsi la coexistence en Libye, dès cette époque, de deux races principales au moins, l'une blonde et l'autre brune.

Postérieurement Salluste, qui écrivait d'après des documents puniques recueillis par le roi Hiempsal, documents d'une haute antiquité, mais qu'il est pourtant difficile de faire remonter plus haut que l'époque à laquelle avaient été fondées les premières colonies tyriennes sur la côte libyque, c'est-à-dire au Xe ou XIe siècle avant notre ère, Salluste reconnaissait en Afrique trois groupes primitifs de peuples. Ils se rangeaient en trois zones successives parallèles au littoral. Les plus proches de celui-ci étaient les Libyens (Lebou, des Égyptiens) ; plus au sud on trouvait les Gétules, et enfin aux limites du désert les Éthiopiens. Une invasion venue d'Espagne (après la mort d'Hercule) amena dans le pays un contingent d'étrangers, Perses, Mèdes et Arméniens, qui composaient l'armée d'Hercule[1].

Ces nouveaux venus s'unirent aux premiers occupants du sol et fondèrent avec eux de vastes États qui prirent les noms de Numidie et de Mauritanie. Quelques Gétules et les Éthiopiens restèrent seuls indépendants dans le Sud.

En dehors de ces grandes divisions, les auteurs anciens, Hérodote, Pline, Strabon, Ptolémée, nous ont légué les noms d'une infinité de peuples, mais qui, comme le dit Hérodote lui-même, sont des noms de tribus et n'ont pas un caractère générique.

Sur ce fond complexe de population viennent dans la suite se greffer une colonie de Troyens, d'origine probablement pelasge, qui prit le nom de Maxyes ; puis les Phéniciens, qui semèrent la côte de leurs emporia, et enfin, sans parler des mercenaires européens de Carthage, des repré-

1. On a discuté à perte de vue sur ce que pouvaient être ces soldats de nationalité assez inattendue. M. de Jubainville en donne une explication assez plausible. On sait que d'une manière générale tout ce que la mythologie nous a rapporté sur Hercule n'est qu'une histoire symbolisée des conquêtes phéniciennes. Le dieu Melkart est devenu l'Heraclès grec. Lors de la soumission de Tyr aux rois d'Assyrie en 877, et surtout après que cette ville eut été prise en 700 par Sennachérib, ses possessions d'outre-mer tombèrent, nominalement du moins, aux mains des Assyriens ; de là, suivant le sort de la métropole, elles passèrent aux Mèdes et aux Perses. L'armée d'Hercule pouvait donc être considérée *politiquement* comme composée d'Arméniens (Chaldéens), de Mèdes et de Perses, sans que cela préjugeât en rien de leur race ; les armées *françaises* de Napoléon comprenaient des Italiens, des Hollandais et des Allemands.

sentants de toutes les populations européennes amenées par les Romains, les Vandales et les Byzantins.

Tels sont les éléments, aussi multiples que variés, qui, antérieurement à l'Islam, se sont heurtés à notre connaissance dans l'Afrique du Nord. Leur réunion constitue à l'heure actuelle ce qu'on désigne sous le nom collectif de Berbères.

La première et la plus importante des questions qui se posaient était donc celle-ci : Le temps a-t-il complété son œuvre de fusion entre tous ces éléments disparates et créé un type mixte uniforme, ou bien est-il possible de retrouver encore chacun d'entre eux avec ses caractères propres ?

A cette question chacun s'était accordé jusqu'ici à répondre non ; les linguistes arguaient de l'unité de la langue berbère pour proclamer celle de la race, et les premiers anthropologistes qui avaient abordé l'étude des populations algériennes, tout en signalant des différences locales types, n'avaient guère été au delà de la dist tion d'un élément blond qu'on rapprochait antiques Tamahous et d'un élément brun, pr blement apparenté à la race européenne fo de Cro-Magnon.

Nous pouvons actuellement être moins réser Une minutieuse étude des Tunisiens actuels pr surabondamment la survivance des races anc nes qu'on supposait amalgamées et devenues connaissables.

Non seulement on retrouve en Tunisie des i vidus qui en reproduisent l'aspect primitif, m et c'est là le point capital, il existe des rég entières dont chacune est habitée par une po lation parfaitement distincte de celles qui l'a sinent. Ces îlots ethniques sont autant de tém des phases politiques par lesquelles a passé le p En général ils occupent la montagne, les îles des lieux d'abord difficile, comme les oasis du S

Races berbères.

Brachycéphales. (têtes courtes et larges)	. . . .		Type de Djerbah et du littoral est.
Mésaticéphales (têtes intermédiaires).	bruns, type de Tazerka (voisin du précédent).		
	blonds, type général des races blondes.		
Dolichocéphales (têtes longues et étroites).	Face large, dysharmonique (race de Cro-Magnon).	Taille	petite : sous-type d'Ellêz. (dolmens du midi de la France.)
			haute : sous-type kroumir. (Cro-Magnon proprement dit.)
	Face étroite. Nez	long et étroit (leptorrhinien)	Type général de la plaine.
		court et large (mésorrhinien)	Type du Djerid (Gétule).

Les premiers occupants du sol y avaient été refoulés peut-être dès la première invasion. Leurs vainqueurs ont dû dans la suite les y suivre, chassés à leur tour par de nouveaux envahisseurs, et ainsi de suite. Là, protégés, tant par les obstacles naturels que parfois par leur pauvreté même, qui était une conséquence de leur nouvel état social, ils ont survécu comme race tout en disparaissant politiquement de la face du monde.

Ce phénomène doit être d'ailleurs érigé en loi générale. Partout, en Europe comme dans l'Afrique du Nord, dans les îles du Pacifique aussi bien qu'au cœur de l'Asie centrale, la montagne, les îles et presqu'îles, ou les déserts, ont été et sont encore le refuge des vaincus, les points où subsistent les premiers occupants du sol.

En ce qui regarde particulièrement la Tunisie, cette loi se vérifie absolument : sur un fond de population d'aspect très uniforme et qui rappelle d'une façon sensible le type dominant du littoral méditerranéen central, nous voyons se détacher de vastes enclaves occupées par des populati absolument différentes, et parfois de types lement tranchés les uns par rapport aux aut que le nom de *race*, au sens zoologique du n pourrait leur être appliqué. L'une domine d les oasis ; une seconde, subdivisée elle-même deux sous-groupes distincts, occupe les mas montagneux du nord-ouest et du centre ; une t sième enfin s'échelonne sur le littoral, qu'e marque çà et là de petites taches, et s'étend p ou moins pure, plus ou moins mêlée, depuis l de Djerbah jusqu'au cap Bon. Non loin de celu la presqu'île nous offrirait même, d'après le doct Bertholon, un nouveau type apparenté au pré dent, dont peut-être il ne formerait qu'une varié Enfin çà et là des blonds.

Un coup d'œil jeté sur les cartes que nous av citées rend compte du fait mieux que toute d cription.

Anatomiquement et dans ses grandes lignes peut proposer la classification ci-dessus des ty ou races berbères.

Nous avons donc en présence, dans ce milieu qu'on supposait uniforme, cinq races au moins et peut-être sept, si on considère comme distinctes les deux variétés du type de Cro-Magnon que leur taille seule sépare, et si l'on isole du type de Djerbah, auquel il est associé de très près, celui que M. Bertholon a rencontré à Tazerka. Nous les examinerons successivement.

En suivant l'ordre dichotomique que nous donne la classification ci-jointe, nous rencontrons d'abord le type de Djerbah (fig. I). Sa caractéristique est sa brachycéphalie, c'est-à-dire la forme globuleuse de son crâne. Toutes les autres races du pays ont au contraire la tête plus ou moins allongée dans le sens antéro-postérieur et sont dolichocéphales, à l'exception cependant de deux types mésaticéphales, c'est-à-dire intermédiaires, moins répandus, les blonds, et le petit groupe brun de Tazerka.

Ses autres caractères sont une taille au-dessous de la moyenne, un nez court et large, un front droit et élevé aux bosses frontales hautes et écartées, une glabelle très effacée (ce qui le distingue du type celtique de Broca), l'échancrure du nez faible et l'ensemble de la face large et aplati. La couleur de la peau est absolument blanche, celle des yeux et des cheveux foncée sans être noire.

Relativement pure dans l'île de Djerbah, cette race se retrouve sur tout le littoral Est, tantôt absolument fondue avec celles qui l'environnent, tantôt relativement pure et formant de petits îlots, comme aux environs de Méhédiah, à Lemta (ancienne Leptis minor) et près de Sousse à Kalaa.

Un autre groupe issu d'un croisement de brachycéphales et de ce que nous appellerons plus loin *la race des oasis* est digne d'une mention spéciale. Isolé dans le massif montagneux des Matmâtas (fig. II), un peu au sud de Gabès, il habite des cavernes artificielles creusées dans les alluvions argileuses des vallées et y mène encore aujourd'hui la vie troglodytique[1]. Hérodote signalait déjà dans cette région des troglodytes auxquels les Garamantes donnaient la chasse. Il y a là un curieux exemple de survivance ethnique, car hormis cette coutume, les Matmâtas ne sont ni plus ni moins civilisés que les autres Berbères de l'intérieur.

Au point de vue moral, la race de Djerbah proprement dite se distingue des autres Tunisiens par ses aptitudes commerciales, la douceur de son caractère, son activité, ses tendances particularistes; Mahométans par occasion, les Djerabi font partie au point de vue religieux de ce que les musulmans appellent la cinquième secte, c'est-à-dire d'une secte dissidente par rapport aux quatre grandes confessions musulmanes. Ce sont les protestants de l'Islam. De plus la langue berbère, l'ancien libyque, se parle encore dans leur île, alors que partout ailleurs en Tunisie elle a été supplantée par l'arabe. Au siècle dernier Venture de Paradis signalait encore son usage à Monastir, ville très proche de notre centre brachycéphale de Lemta.

En Algérie, les Mzabites, certains Kabyles et probablement quelques tribus de l'Aurès leur sont apparentés, et se distinguent par les mêmes particularités religieuses et morales.

En somme, c'est un élément certainement ancien de la population, et qui, vu l'éloignement des points où nous retrouvons actuellement ses débris dispersés, a dû avoir autrefois une extension très grande. Ma première impression me portait à lui attribuer une origine romaine; mais, outre que, sauf la brachycéphalie, ses caractères anatomiques ne se prêtent guère à ce rapprochement, la langue berbère qui se parle encore à Djerbah tend à prouver qu'il y était établi avant la domination de Rome. Comment admettre en effet que des Romains eussent, après la conquête musulmane, changé la langue latine contre un idiome barbare; le cas échéant tout fait penser qu'ils auraient de préférence adopté celle du vainqueur, c'est-à-dire l'arabe.

En outre la situation géographique des brachycéphales, leur isolement dans les îles ou sur des points bien déterminés, disséminés çà et là sur la côte, les classe parmi ce que nous avons appelé les vaincus; ils sont donc certainement antérieurs non seulement aux Phéniciens, aux Romains et aux Arabes, mais même à l'un des éléments berbères qui domine dans la plaine et que nous étudierons prochainement.

D'autre part cette même situation géographique semble indiquer une arrivée dans le pays postérieure à celle des tribus réfugiées dans le désert et dans la montagne.

Il est difficile toutefois de proposer une assimilation précise de cette race. Anatomiquement elle a de grandes analogies avec les brachycéphales du centre de l'Europe, avec le type celte de Broca, dont cependant elle diffère par quelques détails.

Historiquement la chose est plus difficile encore. Tous les anciens en ont certainement connu et distingué au moins le groupe le plus oriental, celui de Djerbah et l'ont désigné sous le nom de *Lotophages;* mais ce n'est là qu'un pur sobriquet tout comme celui d'*Alachroëens* qui nous a été transmis par Pline. Hérodote les réunit d'une manière générale à tous les Libyens et dit qu'ils sont de même race, ce que nous savons inexact. Nous ignorons donc quel pouvait être le nom qu'ils se donnaient eux-mêmes et même si toutes les fractions aujourd'hui disséminées de cette race ont jamais, du moins en Afrique, porté une appellation

1. On a pu voir à l'exposition du Ministère de l'Instruction publique un fac-similé des cavernes artificielles des Matmâtas (Mission Hamy).

générique commune. On ne saurait, en tous cas, leur attribuer particulièrement le nom de Libyens, on a pu les confondre dans la masse de ceux-ci et les englober avec eux sous une dénomination commune, mais les véritables Libyens, les Lebou bruns figurés sur les monuments égyptiens, ont de profil un crâne très allongé et étaient certainement dolichocéphales.

La *race de Tazerka*, ainsi nommée du point où elle a été signalée pour la première fois par M. Bertholon, a moins d'importance que la précédente au point de vue numérique. Elle constitue un petit groupe de quelques villages cantonnés sur le versant oriental des montagnes qui forment la presqu'île du cap Bon.

La forme de sa tête est mésaticéphale et très voisine de celle de la race de Djerbah. Comme chez celle-ci la taille est faible, peut-être pourtant à un degré encore plus accusé, le nez est large et court (mésorrhinien) la face large et aplatie.

Elle s'en sépare par l'élévation en hauteur du crâne, par l'effacement des bosses frontales, et par la couleur bistre de la peau.

Ces différences sont-elles suffisantes pour mettre ce type à part, et pour justifier son assimilation proposée par M. Bertholon avec le type de Grenelle, une des races qui apparaissent en Europe à la fin du quaternaire, à l'aurore des temps modernes? Cette opinion, qu'appuierait la découverte récente par MM. Siret dans le midi de l'Espagne de sépultures contenant des squelettes du type de Grenelle, est très séduisante. Toutefois, pour la confirmer pleinement, il faudrait que des recherches ultérieures en fissent trouver de nouveaux représentants dans le Nord-Africain, et permissent ainsi d'en suivre la trace depuis le bassin de la Seine et l'Andalousie jusqu'au littoral de la Tunisie, qui semble être son ultima Thulé. Historiquement l'antiquité ne semble pas l'avoir connue.

Les *blonds* ne forment qu'une infime minorité dans le pays. Relativement fréquents dans les ports et dans les villes du littoral, sans jamais pourtant dépasser une proportion de 3 p. 100, ils ne peuvent sérieusement y être considérés que comme des éléments d'importation récente. A l'intérieur du pays on n'en rencontre qu'exceptionnellement, sauf pourtant en Kroumirie, où quelques tribus, les Meknas notamment, en contiennent une proportion assez forte, environ 12 p. 100. Au point de vue du type, ce sont des Européens, plus ou moins croisés avec les Berbères proprement dits, et rien ne permet de reconnaître en eux les descendants des Vandales ou des Libyens blonds figurés sur les monuments égyptiens, plutôt que ceux d'Européens transplantés depuis peu dans le pays, comme renégats ou comme esclaves. La question est de celles sur lesquelles la plus grande circonspection s'impose.

Les autres races du pays sont toutes dolichocéphales et brunes. Un caractère des plus essentiels les partage en deux groupes. Alors que chez les uns la forme du visage s'harmonise à celle de la tête et que l'étroitesse de la face s'unit à celle du crâne, d'autres au contraire se distinguent par une face absolument large et dysharmonique par rapport au peu de largeur des diamètres transversaux du crâne.

En Europe cette conformation anormale est l'apanage d'une race qui remonte au moins à l'époque post-glaciaire, la race des cavernes du midi de la France ou race de Cro-Magnon.

Dès cette époque et jusqu'à l'invasion néolithique, nous trouvons des populations de ce type réparties sur tout le bassin de la Méditerranée occidentale; postérieurement nous les voyons attaquées par les néolithiques reculant devant eux sur certains points, sur d'autres s'unissant à leurs vainqueurs en formant une population mixte. De nos jours même, cette race mille fois vaincue n'a pas disparu sous le flot toujours montant des envahisseurs; elle constitue encore le fond des populations de la région pyrénéenne française, de la péninsule ibérique, et d'une partie des îles de la Méditerranée, la Corse notamment. Il en est de même dans l'Afrique du Nord. Signalée depuis longtemps comme race éteinte dans les dolmens d'Algérie, nous la retrouvons vivante non seulement dans ce pays, mais encore en Tunisie, où elle se présente avec tous ses caractères essentiels, et même sous ses deux variétés principales, la race de Cro-Magnon proprement dite, de haute stature, 1m,70 au moins, et la race de l'Homme-Mort, ou de Sordes, de taille plutôt au-dessous de la moyenne (1m,62 environ.)

Nous n'insistons pas sur les caractères anatomiques aussi tranchés que possible du type de Cro-Magnon. Dans leur ensemble ils sont bien connus, et se retrouvent avec toute la netteté désirable sur nos deux grands groupes tunisiens.

L'un, différencié du suivant par sa taille élevée, est nomade, il occupe d'une manière générale le massif montagneux du nord-ouest, ce qu'on nomme un peu arbitrairement la Kroumirie, en prenant une des fractions qui l'occupent pour le tout. Les tribus de la région kroumire, tout en appartenant en majorité à la race de Cro-Magnon, ne laissent cependant pas que d'avoir été pénétrées par des éléments étrangers : c'est ainsi que chez les Meknas et chez les Amdouns les blonds sont assez fréquents; ailleurs on retrouve trace de brachycéphales, etc.

Plus au sud et séparée de la Kroumirie par la vallée de la Medjerdah, la variété de petite taille de la race de Cro-Magnon occupe un vaste massif montagneux dont le centre se trouve aux environs du petit village d'Ellèz, d'où le nom de *type d'Ellèz*

sous lequel nous l'avons fait connaître (fig. VIII). De mœurs sédentaires, elle domine dans une région grossièrement comprise entre les Oueds Siliana et Miliane à l'est, la Medjerdah moyenne au nord, et à l'ouest une ligne parallèle à la première, passant à une trentaine de kilomètres à l'orient du Kef. Aux alentours de ce centre elle se fond peu à peu dans les populations avoisinantes, surtout en descendant comme une route naturelle le cours de la Medjerdah, depuis Teboursouk jusqu'à la mer.

Une particularité bien curieuse semble se rattacher à la race d'Ellèz. Tous les produits de l'industrie mégalithique, dolmens, allées couvertes, etc., qui existent en Tunisie sont concentrés d'une façon presque absolue dans la région occupée par elle. Il n'y a que deux exceptions à cette sorte de loi : la première concerne une série de dolmens qui part d'Haidra pour s'étendre jusque dans la province de Constantine près de Tébessa ; l'autre est formée par le célèbre groupe des dolmens de l'Enfida, situé un peu au nord de Sousse, à la hauteur d'Hergla.

La première est sans importance, le pays où se rencontrent ces quelques mégalithes est actuellement désert. Quant à la seconde, elle doit être attribuée aux phénomènes de refoulement consécutifs aux invasions, dont nous parlions précédemment. L'Enfida est la plus riche partie de l'antique Byzacène, ce véritable grenier de Rome ; on conçoit facilement que tous les conquérants successifs en aient depuis longtemps chassé les antiques possesseurs.

Il semble donc probable, surtout si l'on veût bien considérer que les environs d'Ellèz, sur un rayon d'une quarantaine de kilomètres, sont littéralement couverts de dolmens, que la race spéciale qui occupe actuellement cette région est fille de ceux qui les ont élevés. Cette opinion a d'autant plus de poids qu'en France, les dolmens de l'Ardèche et de la Lozère, qu'on peut prendre comme types de cette industrie dans le midi de notre pays, nous ont restitué de nombreux crânes identiques à ceux des populations de la région d'Ellèz. Nous citerons notamment les crânes de Sordes, qui, comme nos Tunisiens, unissaient à une dolichocéphalie prononcée une face absolument large et dysharmonique, des orbites basses et rectangulaires, et qui comme eux appartenaient à une population de petite taille.

Nous pensons donc qu'on est en droit d'attribuer à la race d'Ellèz l'importation en Tunisie de l'industrie mégalithique, avec cette restriction toutefois que les fouilles pratiquées dans ces sépultures n'ayant jamais restitué que des débris de poterie grossière, nous ignorons à quel niveau archéologique il est possible de les rapporter, pierre polie, bronze ou fer.

Il est vraisemblable également que bien qu'appartenant à une souche commune, les deux groupes de la race de Cro-Magnon qui existent en Tunisie, correspondent à deux invasions séparées.

La plus ancienne serait attribuable aux représentants du type de Cro-Magnon proprement dit. Leur état nomade semble donner en effet une haute antiquité à leur origine, ils pourraient être des débris des peuples atlantes de Diodore. L'usage conservé par certains d'entre eux d'enterrer leurs morts dans des sortes de cavernes creusées dans le roc, serait peut-être un souvenir des temps primitifs où les peuples de cette race habitaient, comme nous le voyons en France, des cavernes et des abris sous roche.

Leurs congénères du type d'Ellèz ne seraient venus en Afrique que bien après eux, modifiés déjà sur le continent européen par suite de croisements avec les races néolithiques, ils y auraient importé l'usage emprunté à celles-ci d'enterrer leurs morts sous des dolmens. Comme elles ils avaient quitté la vie pastorale et se construisaient des habitations. J'avais autrefois, en m'appuyant sur un passage d'Hérodote, songé à les rapprocher des Maxyes ; revenant sur cette opinion, je pense qu'on peut y voir des Ibères, peut-être un ban des fameux compagnons d'Hercule.

Les deux derniers types tunisiens qu'il nous reste à examiner sont, comme les précédents, dolichocéphales et bruns, de haute taille tous deux ; ils s'en distinguent par la longueur et par l'étroitesse de leur visage.

Comparés l'un à l'autre, un caractère les sépare nettement : chez les premiers le nez est mince et allongé, vrai type de nez leptorrhinien, son profil est droit ou busqué ; chez les autres au contraire cet organe est court, très large et de plus *concave*. En outre l'ensemble des caractères descriptifs les met aux antipodes l'un de l'autre.

Le premier de ces types (*type dolichocéphale leptorrhinien* de mon mémoire déjà cité,) est ce qu'on peut appeler le type tunisien dominant, c'est celui qui frappe l'œil dès qu'on débarque dans la Régence, le type courant des villes et en général de la plaine. Plus fin dans les cités, où parfois ses représentants se distinguent par une réelle beauté, il est plus massif et plus grossier dans les campagnes (fig. III, IV et V). Soit pur, soit métissé, il comprend au moins le tiers de la population du pays.

De taille au-dessus de la moyenne, mince, élancé blanc de peau, les cheveux, la barbe et les yeux de couleur foncée, il ne le cède, au point de vue de la beauté physique, qu'aux représentants purs du type arabe. La tête est allongée, le visage étroit, d'un ovale assez régulier, les yeux bien ouverts, le nez mince et droit ou légèrement busqué ; seule la bouche est défectueuse en raison de l'épaisseur des lèvres, caractère qui lui est, du

reste, commun avec toutes les autres races indigènes. En somme, et comme nous l'avons dit précédemment, il se rapproche beaucoup des dolichocéphales bruns *du type fin*, qui existent encore en Provence, et surtout dans le sud italien et les îles de la Méditerranée.

Quel nom donner à cette race, et comment devons-nous la considérer ? Sa diffusion générale et sa répartition géographique montrent nettement que si elle est préarabe, elle n'est cependant qu'une nouvelle venue par rapport aux autres races du pays. Doit-on lui réserver particulièrement le nom de Berbères ou d'Ibères, comme le pense M. Bertholon ? Nous ne le croyons pas. Elle se rapproche infiniment plus de l'Italien dolichocéphale du Sud, qui n'a jamais été considéré comme Ibère, que de l'Espagnol également brun et dolichocéphale, qui, lui, a tous les droits à ce nom. A notre avis l'Ibère des anciens auteurs, l'Ibère d'Espagne et du versant pyrénéen septentrional, n'était autre que la race de Cro-Magnon plus ou moins modifiée de son temps déjà par des croisements avec les races néolithiques, puis avec les Phéniciens, les Celtes, les blonds, etc., etc., mais pourtant au fond très semblable à ce qu'elle est encore de nos jours dans toute cette région. Nous réserverions donc plutôt le nom d'Ibères à une des deux fractions de la race de Cro-Magnon qu'à celle qui nous occupe.

Quant à celle-ci, nous avions jadis proposé celui de Liby-Phéniciens, voulant ainsi rappeler le souvenir de cette population hétérogène composée d'éléments méditerranéens assemblés de toutes parts, plutôt que de Phéniciens proprement dits et de Libyens, qui, au dire des auteurs anciens, formaient entre les tribus libyennes de l'intérieur et les emporia du littoral une sorte de zone mixte placée plus directement sous la domination de ceux-ci. Quelque nom qu'on lui donne du reste, les seuls points importants à signaler sont ses analogies avec les races brunes dolichocéphales de la Méditerranée centrale, et son introduction relativement récente dans le pays.

Tout autre est la dernière des races qui nous reste à examiner ; cantonnée en Tunisie dans les oasis du Sud, dans le Djerid surtout, où elle se rencontre à son maximum de pureté, de là s'étendant en ligne continue à travers toute la région oasitique algérienne et peut-être jusque dans le Sud-Marocain, elle nous représente le premier élément de population de l'Afrique du Nord. Je l'ai nommée *type du Djerid* ou *type gétule*.

De haute taille, maigre, sèche, tellement brune de peau qu'on a pu la qualifier de forme intermédiaire entre le blanc et le nègre, la race du Djerid ou des oasis tranche de la façon la plus absolue avec toutes ses congénères (fig. VII et VIII).

Sa dolichocéphalie est extrême ; sa face, d'une étroitesse remarquable, se termine en s'amincissant de plus en plus à sa partie inférieure, de manière à donner au bas du visage une forme triangulaire marquée ; le front est fuyant, les arcades sourcilières très saillantes, le nez court, large et retroussé, les lèvres épaisses et le menton fuyant. La chevelure, d'un noir de jais brillant, est longue et légèrement ondulée, ce qui ne permet pas, quelque négroïdes que soient certains des caractères précédents, de songer à un rapprochement avec les nègres ; d'ailleurs la couleur de la peau, tout en étant brune, n'a aucune analogie avec celle des races réellement noires.

Il y a, en réalité, un ensemble de caractères plutôt néanderthaloïdes que négroïdes, qui font immédiatement songer à notre première race fossile. De là cependant à faire de ces indigènes les derniers témoins de celle-ci il y a loin, et tout en signalant les analogies qui existent entre les deux types, il me paraîtrait prématuré de vouloir en tirer des conclusions formelles.

En revanche il semble légitime de rapprocher leur habitat actuel, dans toute la zone oasitique et suivant une ligne intérieure parallèle à la mer, de celui que Salluste attribuait aux Gétules, l'une des races autochtones du pays à son avis.

Nous ajouterons à l'appui de cette opinion que la région qu'ils occupent a été habitée par l'homme depuis les temps les plus reculés. A Gafsa j'ai découvert *en place* à la base d'un dépôt de poudingues quaternaires de plus de quarante mètres de puissance des silex chelléens. D'innombrables ateliers de silex taillés prouvent en outre que cette industrie s'est perpétuée sur place, à travers toute l'époque quaternaire, jusqu'à un temps peu éloigné du nôtre. On retrouve en effet des éclats intentionnels jusque sur les tumuli sous lesquels sont ensevelies des constructions romaines.

Dans le reste du pays, au moins en ce qui concerne la Tunisie, les témoins de l'âge de pierre sont au contraire relativement rares.

On peut donc supposer que la race du Djerid descend de celle qui taillait le silex ; ses caractères néanderthaloïdes ne sont pas pour infirmer cette proposition. Refoulée un jour par des populations venues probablement d'Espagne (race de Cro-Magnon), et pourvues peut-être d'armes de métal, elle se serait cantonnée dans la région déserte où encore ses descendants y perpétuent l'industrie de la taille du silex[1]. Ainsi pourrait s'expliquer la

1. Hérodote rapporte (Livre VII, § 71) que les Libyens de l'armée de Xerxès étaient armés de javelots durcis au feu, et les Ethiopiens occidentaux d'arcs de palmier et de flèches de canne « à l'extrémité desquelles était, au lieu de fer, une pierre pointue ». On sait que pour cet auteur, qui d'ailleurs ne connaissait l'Afrique que jusqu'à hauteur de Carthage, il n'existait dans la Libye proprement dite, c'est-à-dire dans le Nord-Afrique actuel, que deux races indigènes subdivisées ou tribus secondaires : les Libyens et les Ethiopiens.

grande fréquence des témoins de l'âge de pierre dans le Sahara et leur rareté relative dans les régions plus septentrionales.

Nous pensons donc que la race du Djerid est la plus ancienne race de l'Afrique du Nord, qu'on doit lui attribuer l'importation de la taille du silex, et que c'est celle que l'antiquité a désignée sous le nom de Gétules. Nous ajouterons même qu'il serait possible qu'elle eût été connue bien antérieurement aux écrivains grecs par le rédacteur du xe chapitre de la Genèse, qui signalait déjà les Libyens sous le nom de *Lehabim* et leur donnait pour frères les *Naphtouhim*. Peut-être ces Naphtouhim désignaient-ils nos Gétules, dont une des villes principales a porté dans toute l'antiquité et porte encore le nom tout égyptien de *Nefté* ou *Neftah*. Or les Lehabim (Lebou des inscriptions hiéroglyphiques) et les Naphtouhim sont tous deux fils de Mizraïm, qui personnifiait la race égyptienne, c'est-à-dire tous deux des peuples de l'Afrique septentrionale, et apparentés aux Égyptiens, ce qui est exact.

Tels sont les résultats auxquels a pu conduire l'étude analytique des populations tunisiennes. Ils jettent, comme on peut le voir, un jour tout nouveau, non seulement sur l'ethnographie de ce pays, mais, par analogie, sur celle de toute cette Afrique du Nord qui nous touche de si près à l'heure actuelle.

De plus, si l'on envisage la question à un point plus élevé, nous y trouvons amplement de quoi nous encourager à persévérer dans la voie que nous venons d'indiquer et que personnellement nous avons suivie. Ce n'est pas d'après des mensurations, si multiples soient-elles, effectuées sur un petit nombre de sujets, qu'il est possible de résoudre les grands problèmes qui s'imposent aux recherches des anthropologistes. Leur solution est liée à trop de questions secondaires pour qu'elle puisse être obtenue autrement qu'en opérant sur de grandes masses et sur des sujets d'origine certaine.

L'étude du crâne est commode en ce sens qu'elle peut se faire à son aise et du fond d'un cabinet; elle a pour elle également la précision plus grande des mesures, la possibilité de retrouver au besoin les pièces originales, en un mot la facilité du contrôle.

En revanche, elle est forcément limitée, car dans les musées les plus riches, les séries de cent crânes de même provenance sont exceptionnelles; en outre leur origine, leur sexe même ne sont jamais absolument sûrs. Pour avoir été enterré dans une localité, il ne s'ensuit pas qu'on ne soit pas né à des centaines de lieues de là.

Les recherches sur le vivant, comme nous les comprenons, ne sont pas passibles de ces reproches; avec elles, nul doute ni sur le sexe, ni sur l'âge, ni sur l'origine du sujet examiné; de plus, là où l'on ne recueillerait qu'à grand peine et souvent au prix de mille dangers, un nombre minime de squelettes, on peut facilement et avec une rapidité relative récolter des centaines d'observations, saisir des rapports généraux, ou des différences locales du plus haut intérêt, qu'on n'eût pu qu'entrevoir, ou dont, en tous cas, il eût été impossible de tirer des conclusions positives d'après l'examen de trop faibles séries.

Dès lors, s'aidant des documents recueillis sur le vivant, connaissant grâce à eux les éléments multiples qui forment la population d'un pays, leur répartition géographique établie par les cartes ethnographiques, les caractères particuliers de leur physionomie donnés par des photographies bien choisies pour chaque type différent, la craniologie reprend toute son importance; elle trouve la raison d'anomalies inexpliquables jusque-là et peut, même sur quelques pièces, poursuivre jusqu'au bout l'étude du détail.

C'est ainsi seulement que dans l'avenir, et chacun apportant sa pierre à l'œuvre commune, on arrivera à asseoir sur des bases inébranlables l'ethnographie générale des races humaines, et que, suivant pas à pas chacune d'entre elles dans ses multiples déplacements à la surface du globe, on parviendra à reconstruire d'une façon positive l'histoire complète et naturelle de l'homme.

Dr R. COLLIGNON.

L'HYGIÈNE NAVALE EN 1889

(*Suite.*)

II. Le faux pont. — Immédiatement au-dessus de la cale, et de bout en bout du navire, est le faux pont. Compartiment similaire des batteries, dont nous parlerons bientôt, il en est cependant très différent au point de vue de l'hygiène. Sa réputation à cet égard est bien assise, soit dans la marine de guerre, soit dans celle du commerce.

Immergé en partie, il n'est ventilé la plupart du temps que par l'écoulement de l'air par les panneaux des ponts. Il n'est éclairé que par des hublots. Le jour y est par conséquent bas, indécis, semblable à celui des caves au voisinage des soupiraux.

La cale sous-jacente vicie son atmosphère. Les émanations de la sentine, si abondantes sur les navires en bois et si pénétrantes en même temps, s'infiltrent de toutes parts dans cet étage. La cambuse, particulièrement, contribue beaucoup à cette altération de l'air dans le faux pont. Sans parler des navires de commerce, où le faux pont est naturellement destiné à recevoir des marchandises, et où, par conséquent, l'atmosphère est toujours raréfiée et la plupart du temps méphitique, les anciens vaisseaux à voiles possédaient des faux ponts d'une insalubrité notoire.

Qu'on se représente cette partie du navire s'étendant dans les profondeurs, au-dessous de trois batteries! L'air, comme je l'ai dit tout à l'heure, n'y accédait qu'après avoir été utilisé, vicié, raréfié par son passage dans les étages supérieurs du bâtiment. La ventilation des manches à vent y amenait bien, sur certains points, un peu d'air pur, mais il était vite dénaturé.

Heureusement, le faux pont des vaisseaux n'était pas en principe affecté au couchage de l'équipage. Il eût été difficile d'y faire vivre des hommes en nombre considérable, comme il arrive dans les postes ordinaires de couchage. Seuls, quelques maîtres y résidaient, ayant dès lors un cube respiratoire suffisant. Mais, disons-le, ce n'était guère qu'une cale supérieure, bonne à recevoir un chargement, le cas échéant, d'une expédition ou d'un transport de matériel.

Sur les bâtiments légers, bricks et corvettes, la situation était toute différente. Le faux pont servait alors, comme les batteries des vaisseaux, au logement de l'équipage. C'était proprement le seul compartiment habitable du navire, le pont étant dégagé de bout en bout, affecté sans réserve à l'armement de combat.

Quelle était la disposition du faux pont sur ces navires? L'arrière était attribué aux logements des commandants et des officiers; la partie centrale et l'avant revenaient à l'équipage; les parties latérales, situées entre l'arrière et le milieu du faux pont, étaient occupées par les élèves et les maîtres. Telle était en général la répartition des logements. Dans cet espace unique circonscrit entre le pont et la cale, à moitié immergé par mer calme, et couvert par les vagues à la moindre agitation de la mer, vivaient dans une quasi-communauté officiers et matelots. Malgré l'etroit voisinage, chacun était à la place que lui assignait son rang. La hiérarchie était observée : mais l'hygiène! On ne saurait s'imaginer à quel degré, dans de telles conditions d'étroitesse de logement et d'entassement d'hommes, se viciait l'atmosphère. Le jour, c'était encore supportable : on vivait sur le pont, et, dans tous les cas où une notable partie de l'équipage y était retenue en bordée de quart, il y avait de l'aise et de l'air pour ceux qui demeuraient dans le faux pont. Mais la nuit, et surtout dans le service de quart par division, c'est-à-dire quand les quatre cinquièmes de l'équipage étaient couchés, l'air y devenait promptement chaud et miasmatique. La respiration commune d'une centaine d'hommes sur un brick de 20 canons y déversait des masses d'air, privé d'oxygène, riche en acide carbonique, chargé de vapeur d'eau, de cette vapeur humaine qui arrive à être toxique par son accumulation dans l'atmosphère.

Sans doute les panneaux corrigeaient dans une certaine mesure ces conditions défectueuses; mais il fallait, pour que l'entrepont d'un brick ou d'une corvette profitât de leur carré d'aération, que la mer fût belle. Au premier coup de vent, dès que la mer était un peu grosse, que les lames déferlaient sur la muraille du navire en poussant l'embrun sur le pont, il fallait fermer les panneaux, mettre les capots en place; et alors toutes les conditions se trouvaient réalisées pour produire le méphitisme. Voilà quelle était l'hygiène du faux pont de ces petits navires, envisagée à son point de vue le plus général, à celui de la fonction respiratoire de ses habitants. On peut mesurer dès lors toute la force morale dont étaient animés les vaillants équipages de ces navires, que ne rebutaient ni les longues croisières et leurs inséparables privations, ni les expéditions de guerre accomplies dans de si fâcheuses conditions. Les choses ont bien changé! Aujourd'hui bricks et corvettes ont disparu des flottes. Si quelque bâtiment de ce type se retrouve encore dans nos arsenaux, c'est à titre de bâtiment de servitude, ou d'école flottante. Il est vrai que les avisos et les croiseurs actuels, par les appropriations de leur faux pont, rappellent l'ancienne disposition des bricks et corvettes. Aujourd'hui comme autrefois l'entrepont fait fonction de batterie pour le couchage des états-majors et des équipages; mais il existe de profondes différences, à la fois quant aux dimensions des types et quant aux qualités hygiéniques entre les faux-ponts des types comparés.

Dans l'ancienne flotte, le faux pont des petits navires ne livrait au couchage des états-majors et équipages qu'un cube disponible des plus restreints. Il s'en fallait que ce compartiment fût dégagé de bout en bout. Sur le plus grand nombre de ces navires l'entrepont recevait le four, les cuisines, la machine distillatoire et en outre les caissons de l'équipage. Ces derniers, qui ne peuvent évidemment trouver place que dans le faux pont, puisqu'ils constituent la réserve où chaque matelot abrite ses effets de rechange, étaient à cette époque de volumineux casiers de bois, fort encombrants et par suite fort malsains. Aujourd'hui de grandes modifications ont déjà été introduites dans ce dispositif, et tendent à se perfectionner encore.

On a essayé de substituer aux casiers de bois, un système de mailles rectangulaires dont les côtés sont constitués par des tringles de fer. Le but à atteindre consiste à rendre aussi peu volumineux que possible le cube plein occupé par les caissons, et à assurer en même temps autour de chaque sac une ventilation effective. Quant aux cuisines, l'extrême amélioration des types de constructions navales a permis de les installer le plus souvent sur le pont, sur l'avant et sur l'arrière de la cheminée de la machine.

Les logements des officiers sur les bricks et les corvettes n'étaient pas toujours confortables, tant s'en faut. Sur quelques bâtiments ils prenaient jour, d'une part par de petits hublots toujours fermés à la mer, d'autre part dans le faux pont éclairé par le panneau arrière; et la lumière qui y pénétrait avait un éclat blafard et comme hivernal. Toutefois, sur un certain nombre de ces bâtiments, les carrés étaient pourvus d'une claire-voie prise sur le pont et par laquelle le jour et le soleil arrivaient directement. Dans ces conditions meilleures, l'officier voyait assez clair dans sa chambre; mais il ne fallait pas que la mer fût grosse, et obligeât de fermer les panneaux. Sous le rapport de la ventilation, il n'y avait rien en dehors de la ventilation directe et naturelle. La claire-voie ou le panneau arrière, une manche à vent passant par l'un ou l'autre de ces orifices, tels étaient les modes de renouvellement de l'air sur les petits navires.

Combien est préférable aujourd'hui la situation des avisos et croiseurs du rang même le plus inférieur! Le tirage provoqué dans toute la cale et le faux pont par la chaufferie de la machine, suffit à entraîner dans la mesure la plus large l'air vicié des profondeurs. Ce tirage détermine par contre-coup un appel de l'air extérieur, qui tend à s'écouler vers le faux pont et la cale par les orifices naturels ou artificiels de ventilation. Dans ces conditions, et malgré des desiderata réels, l'air du faux pont des petits navires à vapeur d'aujourd'hui possède des propriétés généralement supérieures à celui des bricks et des anciennes corvettes du rang inférieur.

III. Batteries. — Les étages du navire que Fonssagrives aimait à comparer à ceux d'une maison, différaient énormément sur les anciens vaisseaux à voiles, au point de vue de la salubrité.

Sans qu'il soit bien nécessaire d'y insister, le lecteur comprendra de lui-même que la batterie inférieure ou basse, celle qui venait immédiatement au-dessus du faux pont, devait participer dans une large mesure de l'insalubrité de cet obscur et méphitique compartiment. Cette observation s'appliquait plus particulièrement à la batterie basse du trois-ponts ou vaisseau de premier rang. Il faut, pour en apprécier la salubrité, considérer deux choses : son éclairage et sa ventilation. Qu'était le premier? bien maigre, on peut le croire, quand on considère qu'il n'avait lieu que par les hublots des mantelets de sabord, et, indirectement, par la section projetée verticalement des panneaux et écoutilles. Tout cela donnait à la batterie basse une lumière vieillotte, usée, comme si les vibrations du grand jour s'émoussaient aux obstacles de toute nature accumulés sur l'énorme coque.

C'était l'état normal dès que le vaisseau était à la mer. Les sabords hermétiquement fermés, la lourde masse oscillante voyait les hublots de basse batterie presque incessamment aveuglés par les flots, sans qu'il fût nécessaire d'avoir le mauvais temps pour excuse. Une légère brise suffisait. Dans la demi-nuit où se trouvait plongée la batterie, les hommes apparaissaient comme des ombres indécises. Le secours de la lumière artificielle était indispensable. Des fanaux répartis méthodiquement dans la batterie jetaient un peu de clarté dans les parties avant et arrière, les plus obscurs en tout temps. Et que dire de l'air qu'on y respirait! Le voisinage de la cale, les postes de couchage, la fumée des fanaux d'éclairage, les émanations de la cambuse, et, accidentellement, celles des soutes aux provisions saisissaient péniblement l'odorat. En réalité, la batterie basse ne recouvrait quelque salubrité qu'une fois le vaisseau en rade. Alors les sabords s'ouvraient et la brise balayait toutes les impuretés de l'atmosphère.

C'est, après la cale et faux pont, la batterie basse qui fournissait le plus de malades dans l'ancienne flotte; les gardiens de caissons, — de ces caissons d'équipages si encombrants — payaient à l'anémie par étiolement un tribut à peu près égal à celui des caliers.

La seconde batterie des vaisseaux de premier rang valait beaucoup mieux déjà que la batterie basse. Moins exposée que celle-ci à l'obligation de fermer les sabords à la mer, elle recevait encore plus directement l'air et la lumière par les panneaux du pont. Mais cette seconde batterie était toutefois, à bord des frégates, peu différente de la batterie basse des trois-ponts, puisqu'elle était immédiatement située au-dessus du faux pont.

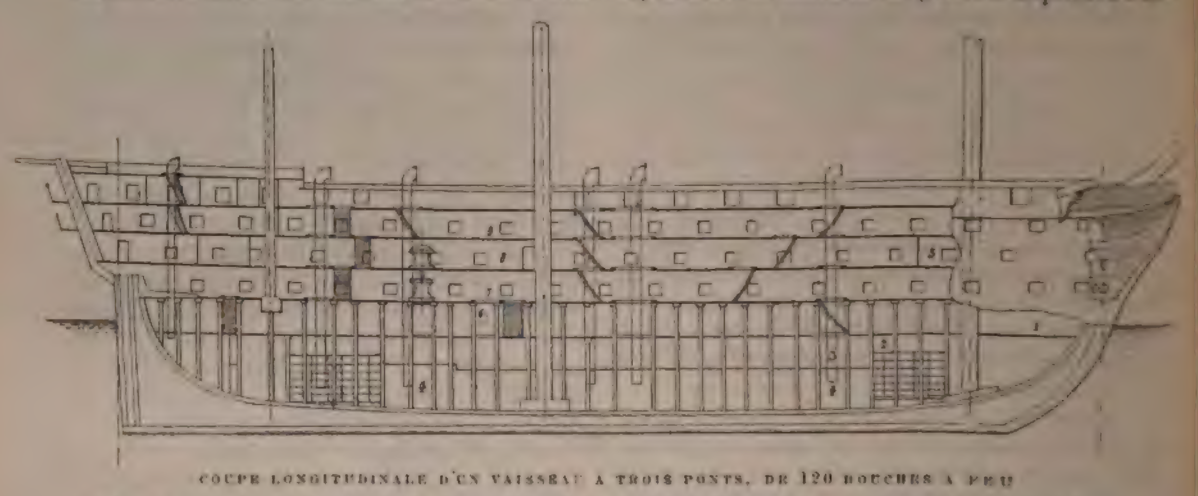
En somme, il fallait arriver à la batterie haute, sur les vaisseaux de tout rang et sur les frégates, pour trouver un compartiment salubre. Là, point d'obscurité ni d'air confiné. La lumière entrait à flots de toutes parts, et l'atmosphère, incessamment renouvelée par les panneaux et sabords, était d'une pureté très suffisante.

La nombreuse artillerie qui garnissait les embrasures des sabords n'était pas un obstacle à la ventilation. Au coup d'œil guerrier qui réjouissait les vétérans de la marine à voiles, la batterie joignait encore un aspect confortable. L'espace n'y était pas ménagé : point de cloisons transversales, point de compartiments. De bout en bout, une longue

galerie bien dégagée, où les hommes se mouvaient à l'aise. Au milieu d'un appareil de combat savamment disposé, dont chaque organe, canons, sabres d'abordage, fusils et pistolets, concourait, par la symétrie de la distribution, à orner les parois de la batterie, l'équipage d'un navire de haut bord trouvait encore une large place pour la manœuvre, les écoles, la visite des effets du sac, et, par mauvais temps, pour les revues. Le couchage, enfin, y était assuré à la satisfaction de l'hygiène : et pourtant, quand on songe qu'entre ses trois batteries l'ancien vaisseau de premier rang devait coucher jusqu'à 1 200 hommes, on devine que la batterie haute était le plus souvent appelée à en recevoir la part la plus grosse, précisément en raison de ses conditions de salubrité.

La batterie haute des anciens vaisseaux et des frégates sera longtemps regrettée des hygiénistes. Il est peu probable qu'on revoie jamais sur des vaisseaux de guerre ce long compartiment si dégagé, si confortable, dont le regard mesurait d'un seul coup l'étendue. Rien, que le nom seul, n'en rappelle aujourd'hui l'existence sur les cuirassés modernes.

Hôpital. — C'est dans la batterie, sur l'avant, que se trouvait l'hôpital des vaisseaux et frégates. Pour l'honneur du siècle, et en ce qui concerne la part qui lui revient dans l'amélioration du sort des gens de mer, disons de suite que l'installation de l'hôpital dans la batterie ne date que d'environ 70 ans. On s'est tellement habitué, de nos jours, à voir dans la marine l'homme malade entouré des soins les plus vigilants, qu'on a peine à se représenter un bâtiment de guerre dépourvu d'hôpital. Il en était pourtant ainsi avant le commencement du XIX[e] siècle. Avant cette époque, les malades étaient généralement soignés dans les postes de couchage; sur quelques bâtiments toutefois on s'était résigné à les mettre, — à les tolérer, dirions-nous, — dans une partie distincte du faux pont. Les malades, en effet, constituaient pour les bâtiment un *impedimentum :* l'idée de leur donner un poste convenable, approprié à leurs besoins les plus impérieux, ne s'était pas encore imposée à la marine.



COUPE LONGITUDINALE D'UN VAISSEAU A TROIS PONTS, DE 120 BOUCHES A FEU

1, Magasin général. — 2, Cambuse. — 3, Manche à vent. — 4, Cale. — 5, Hôpital. — 6, Faux pont. — 7, Batterie basse. 8, Deuxième batterie. — 9, Batterie haute.

Aujourd'hui la situation est tout autre. Le logement des malades entre dans la prévision des constructions navales, comme une nécessité de premier ordre. Si la variété des types et en particulier l'exiguïté de quelques-uns ne permet pas de faire grand, on n'en réserve pas moins à bord un aménagement spécialement affecté au service des malades et blessés. Pour le plus grand nombre des vaisseaux modernes, cet aménagement est confortable et véritablement digne de sa destination.

C'est à Sper, chirurgien de première classe, qui fut plus tard médecin en chef, que revient incontestablement le mérite d'avoir provoqué cette bienfaisante et honorable innovation dans la flotte. Dans sa thèse inaugurale[1], ce chirurgien proposait, dès 1810, de placer les malades dans la batterie avant. Mettant en relief, une fois de plus, les tristes conditions où languissaient les marins malades dans le faux pont; accusant l'obscurité, l'air vicié, l'humidité, l'encombrement, d'aggraver l'état de ces malheureux et d'être la cause d'une mortalité excessive, Sper plaidait avec chaleur les avantages qu'offrait la batterie avant. Il faisait ressortir que l'hôpital, ventilé et éclairé par les sabords de chasse, ne serait plus un foyer d'infection pour l'équipage, comme l'était le faux pont. Le service des malades rendu plus facile par la proximité des cuisines, une surveillance de tous les instants, un nettoyage plus aisé et plus parfait, lui semblaient des considérations de nature à

1. Essai sur le service de santé nautique. Thèse de Paris, 1810, n° 31.

vaincre les dernières objections de la routine.

Ce n'est pourtant qu'en 1825, par l'ordonnance du 12 février, que l'hôpital fut définitivement placé dans la batterie. La situation assignée à ce local par l'article 84 de cette ordonnance fut la partie de la batterie placée sous le gaillard.

D'après cette disposition réglementaire, sur les navires à batterie couverte, l'hôpital était entièrement séparé par une cloison transversale du poste de l'équipage. Il est vrai que, dans la pratique et par une dérogation à cette règle, sur certains bâtiments, l'hôpital n'occupait qu'une moitié de l'espace affecté par l'ordonnance.

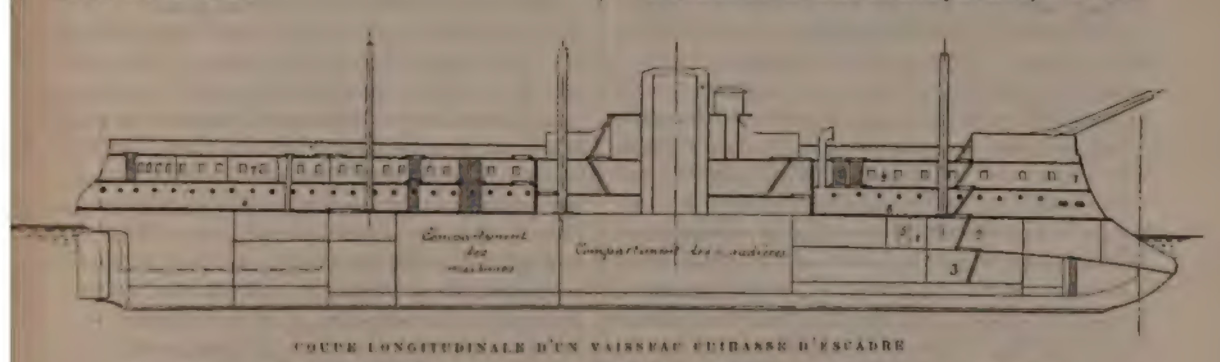
C'était une fâcheuse infraction, car on était alors dans la nécessité de replacer les malades dans la batterie et le faux pont, et de rétablir la communication des malades avec les hommes en santé de l'équipage, circonstance déplorable, dangereuse, qu'avait voulu prévenir absolument le règlement du 12 février 1825.

D'une manière générale, on doit reconnaître que le poste des malades avait, dans l'ancienne marine à voiles, des dimensions suffisantes pour permettre l'hospitalisation permanente. Nécessairement ces dimensions, comme nous venons de le dire, variaient avec le rang du bâtiment; mais, chose singulièrement fâcheuse, leur variation ne suivait pas l'importance de l'effectif d'équipage.

Un coup d'œil jeté sur le tableau ci-après révélera d'ailleurs ces inégalités parfois inexplicables :

			Équipage moyen		Cube de l'hôpital. mm.
Vaisseau de	1er	rang..	900	hommes.	179,740
—	2e	—	740	—	175,400
—	3e	—	617	—	100,134
Frégate de	1er	—	470	—	90,830
—	2e	—	400	—	102,563
—	3e	—	290	—	73,355
Corvette de	1er	—	200	—	48,200

Il résulte de ce tableau comparatif que le vaisseau de 2e rang était le mieux partagé des vaisseaux, et que la frégate de 1er rang était de toutes les frégates le plus pauvrement installée.



COUPE LONGITUDINALE D'UN VAISSEAU CUIRASSÉ D'ESCADRE

1, Cambuse. — 2, Magasin général. — 3, Cale. — 4, Hôpital. — 5, Prison. — 6, Faux pont. — 7, Batterie.

Comment étaient disposés les aménagements intérieurs de l'hôpital? De chaque bord étaient placés deux ou trois lits en fer, installés d'une manière permanente, auxquels venaient s'ajouter des cadres quand l'exigeait le nombre des malades alités, et toutes les fois qu'on se trouvait, par suite des circonstances, dans l'impossibilité absolue de les évacuer sur un hôpital à terre. Au milieu, une table avec un appareil complet de pansements pour le service journalier, un ou deux bancs pour les hommes en traitement ou admis à la visite, complétaient le mobilier. Dans les angles de l'hôpital ou entre les sabords, des armoires fixées à poste fixe sur la muraille servaient de pharmacie journalière et de réserve au linge ainsi qu'aux instruments du service courant. Un fanal, — fermé à clef, — éclairait l'hôpital, dès le branle-bas du soir : lumière le plus souvent fumeuse et insuffisante, et qui ne permettait même pas de voir les traits des hommes alités! Qu'un de ces accidents si fréquents dans les manœuvres à voiles survînt pendant la nuit, il n'est pas un chirurgien de marine qui ne se souvienne de quelles difficultés étaient alors entourés les premiers pansements.

Tous ces détails d'aménagement sont aujourd'hui bien améliorés, — quoiqu'ils nécessitent encore des perfectionnements; mais tels qu'ils étaient sur les vaisseaux, frégates et corvettes, incomplets et à peine suffisants, ils représentaient une conquête. Rappelons encore une fois qu'elle était tout entière due à l'action persévérante des médecins de la marine, sans les réclamations desquels l'hôpital du bord n'aurait peut-être pas eu de si bonne heure le caractère qu'il a indiscutablement aujourd'hui, celui d'un asile affecté sans partage aux malades et convalescents.

II

Telles sont donc, résumées d'une manière succincte, les conditions hygiéniques qu'offrait l'ancienne marine à voiles. On en peut dire que les avantages qu'elle pouvait avoir, étaient neutralisés

par ses inconvénients. Elle possédait sur les vaisseaux et frégates des batteries vastes et confortables, mais ces batteries devaient loger d'énormes effectifs de guerre. La manœuvre de ces lourdes masses, les exigences du combat d'artillerie, non moins que les vieilles traditions de la tactique navale, rendaient ces effectifs inévitables.

Vus en rade, les mantelets de sabords relevés et laissant passer la gueule des canons sur la ligne blanche de leur batterie, ces beaux navires donnaient, il est vrai, une impression de force imposante et de confortable aménagement. Si l'on y pénétrait, le coup d'œil inoubliable des batteries autorisait l'optimisme du visiteur. L'ordre, la propreté minutieuse, l'alignement savant de toute chose, prévenaient en faveur de l'hygiène navale. Dans une atmosphère incessamment renouvelée dans tous les étages par la prise des sabords et par l'ouverture béante des panneaux et des écoutilles, l'odorat ne décelait que l'arome, — si spécial à la flotte, — du filin goudronné : émanation antiseptique, — perpétuelle et ubiquitaire!

Mais en mer, les choses changeaient sensiblement. Plus de sabords ouverts. L'équipage, concentré dans les batteries, était ramené à la ration d'air, et vivait dans un milieu relativement confiné. La nuit surtout, dans les postes de couchage, la viciation de l'atmosphère ne se faisait pas attendre. Sans doute, les panneaux et les manches à vent y remédiaient dans une certaine mesure; mais cette mesure était très inégale, et dépendait avant tout de l'allure du bâtiment. La brise de l'arrière, sur les navires à voiles, ne produit que peu d'effet. Par petite brise, lorsque l'air n'a qu'un déplacement d'environ trois mètres par seconde, les batteries ne recevaient rien. Il fallait une brise de travers ou tout au moins une brise du plus près, c'est-à-dire, un peu de l'avant, pour déterminer une impulsion de l'air à travers les écoutilles. Alors les voiles le réfléchissaient vers les ouvertures du pont, et les batteries se trouvaient ventilisées dans une mesure directement proportionnelle à l'énergie du vent. Nous verrons plus tard que le problème de la ventilation du navire s'était posé depuis longtemps dans la marine à voiles, et nous passerons en revue les divers moyens proposés ou essayés jusqu'à l'apparition de la flotte à vapeur.

A ces causes d'insalubrité que n'eût certes pas révélé l'aspect du navire en rade, il faut joindre encore l'humidité des fonds et les méphitiques impuretés de la cale remuée par les mouvements du navire. Nous avons vu ce qu'était la cale de ces bâtiments, et nous n'y reviendrons pas.

Comparons maintenant la flotte moderne à l'ancienne flotte, et étudions les changements apportés dans l'hygiène navale par l'apparition des cuirassés.

Dans la période transitoire qui s'est écoulée entre la disparition de la marine à voiles proprement dite et la constitution de la flotte actuelle, il y a bien eu une marine digne de l'intérêt de l'hygiéniste, mais comme cette marine était la résultante de deux systèmes accouplés, voile et vapeur, on peut, à bon droit, la considérer comme ayant hérité les avantages et les inconvénients des deux.

Cependant il est juste de remarquer que les avantages l'emportaient de beaucoup. D'abord c'était une marche plus rapide, plus constante, en dépit des calmes ou des vents contraires, dont bénéficiaient les équipages. S'il s'agissait d'un bâtiment naviguant, par exemple, dans les régions équatoriales, il n'y avait plus à redouter les longues journées du *pot au noir*, sous un ciel torride, dans une humidité étouffante. Par suite, économie de temps dans les traversées, ménagement de la santé des équipages : avantage précieux et incontestable, et qui pourtant fut contesté dès le début.

Que disait, en effet, Fonssagrives, en 1854 ? « Lorsque les premiers steamers furent lancés, écrivait-il[1], on crut que leurs larges proportions et leur peu d'encombrement relatif mettraient leurs équipages dans des conditions de salubrité très avantageuses, et nous-même, pendant notre navigation sur l'une des deux premières frégates à vapeur que possède notre marine, l'*Asmodée*, nous résolvions la question dans ce sens; nous vîmes plus tard que nous attribuions au bâtiment lui-même une *immunité qu'il fallait rapporter tout entière à la nature de la navigation.* » Et il continuait pour conclure en ces termes : « *Les navires à vapeur sont évidemment plus insalubres que les navires à voiles.* »

En fait, la statistique de Fonssagrives n'était rien moins qu'encourageante. « Pendant l'année 1846, dit-il, les sept navires à vapeur composant la station de la côte ouest d'Afrique étaient montés par un effectif de 908 hommes. Ils fournirent 851 malades et 49 décès ou renvois en France, c'est-à-dire 89, 7 p. 100 de maladies, et 5, 1 p. 100 de décès ou de congés. D'un autre côté, les 21 navires à voiles (non compris les deux hôpitaux flottants, l'*Aube* et l'*Adour*, réunissant un effectif de 1344 hommes), ont donné 119, 6 p. 100 de malades et 3 p. 100 de décès ou de congés. On le voit, les vapeurs de l'escadre ont fourni plus de décès que les navires à voiles (5 p. 100 au lieu de 3 p. 100); s'ils ont eu une proportion moins considérable de malades (89,7 p. 100 au lieu de 119,6 p. 100), cet avantage n'est réellement qu'apparent, car la navigation des vapeurs et celle des navires à voiles était essentiellement différente, les premiers croisant sur les côtes, les seconds, au contraire (presque tous des goélettes ou brigs avisos), hantant de préférence les rivières de l'archipel

1. *Traité d'hygiène navale*. Paris. 1851, p. 308.

insalubre des Bissagos et y puisant les germes d'épidémies qui ont, dans ce relevé, accru d'une manière tout accidentelle le nombre de leurs malades. »

Il est certain que la flotte dont parle Fonssagrives, et qui en était aux débuts de l'emploi de la vapeur, eut à souffrir de plusieurs causes d'insalubrité. La première tenait à l'encombrement résultant de l'espace occupé par la machine et par les soutes à charbon. Ces compartiments étaient, par rapport à la jauge de coque, proportionnellement plus considérables sur les anciens navires que sur les navires modernes. Par suite, le cube habitable avait été notablement réduit, mais les équipages n'avaient pas subi, tant s'en faut, une réduction proportionnelle. Une seconde cause, de nature d'ailleurs problématique, mais qui était véhémentement suspectée par Fonssagrives et ses contemporains, c'était la présence de la houille à bord. On supposait que ce combustible entrait en fermentation dans les soutes et que toutes sortes d'émanations plus fâcheuses les unes que les autres s'en dégageaient dans le navire. Nous ne voulons certes pas nier que la houille, contenue dans des soutes de construction alors très primitive, ne pût devenir nuisible dans certaines conditions d'humidité et de température. Mais de là à croire à la nocuité constante de sa présence à bord, il y a une bonne marge que les préventions seules des hygiénistes de l'époque pouvaient franchir.

Une troisième cause, plus évidente et plus constante aussi, c'était la chaleur insuffisamment tempérée par la ventilation. Sur les vapeurs dont parle Fonssagrives, la chaufferie dégageait une quantité énorme de calorique. Les chaudières consommaient une masse considérable de houille, le tirage était faible, la chaleur des foyers refluait vers le faux pont et rayonnait de proche en proche dans toute la partie arrière du navire. Dans les coursives latérales de la machine et tout autour de la cheminée la température atteignait un degré très élevé, parfois intolérable.

On s'explique que, dans ces conditions, les postes de couchage avoisinant la cheminée et les coursives qui longeaient les machines fussent de véritables fournaises. Or qu'était-ce, dans ces conditions, que la navigation en région équatoriale? un service des plus pénibles et des plus malsains pour les équipages embarqués sur ces premiers spécimens de la flotte à vapeur. On ne peut vraiment s'étonner du contraste présenté par les navires à voiles, — contraste tout à leur avantage, comme on l'a vu plus haut. Une dernière cause enfin, et dont l'élucidation a fait verser des flots d'encre aux hygiénistes, c'était celle qui, semblant appartenir en propre aux navires à vapeur, y détermina durant de si nombreuses années la terrible colique sèche. Confondue dans l'origine avec divers états morbides imputables à l'action paludéenne des pays chauds, Amédée Lefèvre prouva de 1859 à 1864 que cette colique était produite par le plomb. Elle régnait épidémiquement sur les navires à vapeur, et s'observait bien en dessous de la zone tropicale.

Du jour où la nature saturnine fut victorieusement établie, sa disparition ne fut plus qu'une affaire de temps et de mesures prophylactiques rationnelles. Il suffit de prohiber à bord l'emploi du plomb pour tous usages, et notamment pour ceux servant à l'approvisionnement de l'eau potable. Les cuisines distillatoires furent modifiées dans ce sens, les conduits de plomb supprimés, la peinture au blanc de zinc substituée à la céruse, et bientôt la colique sèche ne fut plus qu'un souvenir.

Le jugement porté sur la marine à vapeur d'il y a trente ans ne saurait être maintenu aujourd'hui. C'est qu'en effet toutes les causes d'insalubrité reprochées à cette marine tendent de plus en plus à disparaître. A mesure que les types de navire se sont affirmés dans le sens d'une application plus exclusive de la vapeur, l'architecture navale y a introduit des aménagements plus en rapport avec les exigences de l'hygiène.

Outre que les dimensions des navires se sont accrues dans des proportions colossales, motivées par l'invention de la cuirasse et l'accroissement progressif de leur poids, le perfectionnement des machines a permis, tout en leur faisant produire des effets plus puissants, de les ramener à un cube d'encombrement relativement restreint. Puis, le cloisonnement intérieur des bâtiments a nécessité l'installation d'appareils de ventilation qui, puisant incessamment l'air sur le pont, l'aspirent ou l'injectent dans des conduits spéciaux à travers les nombreux compartiments de la coque. D'autre part, les conditions nouvelles de la tactique, combinées avec la réduction progressive de la mâture — qui est pour ainsi dire nulle aujourd'hui sur les cuirassés — ont amené une diminution très sensible des équipages embarqués. Pour toutes ces causes, que nous pourrons bientôt étudier en détail, l'hygiène des navires cuirassés a réalisé des progrès remarquables.

D'ailleurs, sur ces bâtiments, les causes de méphitisme que nous avons dénoncées dans l'ancienne marine à voiles sont pour ainsi dire totalement supprimées. La substitution au bois des tôles de fer ou d'acier, dans la construction de la coque, a assuré la parfaite étanchéité des fonds du navire. Les cales sont sèches et faciles à entretenir. Il n'y a plus à redouter ces collections de liquides putrescibles qui s'accumulaient dans la sentine des vaisseaux en bois les mieux tenus. L'extrême énergie des pompes du bord, actionnées, le cas échéant, par les machines, permettrait

d'épuiser rapidement des formations de ce genre, si quelque accident venait à leur donner naissance.

En résumé, et malgré quelques différences que justifie la variété des types, la flotte actuelle a réalisé des conditions fort satisfaisantes pour l'hygiène. Nous allons les passer en revue en étudiant les dispositions d'un cuirassé des plus récemment construits, le cuirassé d'escadre *le Caïman*.

G. TREILLE.

(*A continuer.*)

DE L'HÉMATOSCOPIE

I

Dans les vitrines de M. Lutz à l'Exposition universelle se trouvent les divers modèles d'hématoscopes du docteur Hénocque. Ces instruments offrent actuellement un intérêt considérable pour la pratique médicale. Il est à peine nécessaire de rappeler quels importants renseignements donne dans certaines maladies l'analyse du sang. Les procédés jusqu'ici employés étaient ou insuffisants ou trop complexes. Quels étaient, en effet, ces procédés? Le plus ancien en date consistait à compter au microscope les globules du sang. On a opéré aussi en dosant le fer, principe constituant très important de l'hémoglobine. C'étaient là, pour l'anémie, où les globules rouges diminuent de nombre sans changer notablement de propriétés chimiques, des moyens d'investigation précieux, et fort exacts. Mais ces procédés devenaient sans aucune valeur quand il s'agissait, par exemple, de la chlorose ou de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone et l'acide prussique. Dans ces trois cas, en effet, contrairement à ce qui se fait dans l'anémie, les globules, sans changer de nombre, subissent une altération profonde. L'hémoglobine, qui est la véritable substance active du sang, qui va chercher l'oxygène dans les poumons pour se transformer en oxyhémoglobine, et le distribuer ensuite à l'économie, perd en effet, dans les cas que nous venons de considérer, ou bien la propriété de se combiner à l'oxygène, ou bien celle de céder facilement aux tissus l'oxygène qu'elle a été chercher dans les poumons. Les deux procédés que nous venons d'indiquer dosaient l'ensemble de toutes les modifications de ce corps : hémoglobine oxydée, réduite, oxycarbonée, cyanée, méthémoglobine, sans faire la part de chacune de ces modifications, sans surtout indiquer dans cette somme la proportion de l'agent principal de la nutrition de l'hémoglobine facilement oxydable, et produisant par son oxydation de l'oxyhémoglobine facilement réductible.

Tous ces composés ont été découverts par leurs propriétés spectrales, et peu de résultats ont été obtenus sur eux, en dehors de ces propriétés spectrales; c'est donc à elles qu'il faut s'adresser pour aborder pratiquement l'étude de ces corps. Les appareils de M. Hénocque permettent d'étudier le sang par ce procédé, et sans le diluer, ce qui est un point capital pour une bonne observation. Ils permettent de doser rapidement et exactement l'oxyhémoglobine, ce qui exigeait jusqu'ici un travail de laboratoire considérable. Ils permettent aussi d'étudier l'activité de réduction de l'oxyhémoglobine, ce qui est une donnée souvent utile; enfin ces appareils peuvent être employés à l'étude du lait.

Toutes ces raisons et une plus importante encore peut-être : la facilité très grande des manipulations nous ont paru militer en faveur d'une étude détaillée des hématoscopes de M. Hénocque.

Ces instruments reposent sur certaines propriétés optiques des corps, dont un court exposé nous semble nécessaire pour la parfaite intelligence des méthodes à suivre. Ils ont mené aussi à des résultats fort intéressants et fort utiles à connaître, c'est ce qui nous a conduit à diviser le sujet de la façon suivante :

1° Principes généraux de physique sur lesquels sont basés les hématoscopes;

2° Étude des instruments et des méthodes d'observations;

3° Manuel opératoire;

4° Quelques résultats donnés par l'hématoscopie.

II

Principes généraux de physique. — Lorsque dans un faisceau de lumière blanche on interpose une substance transparente solide, liquide ou gazeuse, on observe que le faisceau change de couleur. Pour certaines substances une épaisseur très mince suffit; nous pouvons en citer comme exemples le verre coloré par l'oxydule de cuivre, le sang, le gaz chlore.

D'autres substances ne produisent d'effets sensibles que sous une grande épaisseur, par exemple le verre pur, l'eau, l'air. Les corps sont examinés

en général à la lumière solaire, et on appelle couleur des corps transparents la couleur que prend un faisceau de lumière solaire qui a traversé une lame de la substance. Un fait qui semble bizarre au premier abord, c'est que lorsque l'épaisseur d'une lame transparente varie, on observe des variations non seulement dans l'intensité, mais encore dans la teinte même du faisceau émergent.

La dispersion du faisceau émergent au moyen d'un prisme, va nous éclairer au sujet de ces phénomènes. A la simple inspection du faisceau dispersé nous serons frappés de ce fait, que certaines couleurs ont une intensité presque égale à celle qu'elles ont dans le spectre obtenu directement sur la lumière solaire, au lieu que d'autres couleurs ont une intensité beaucoup moindre, qui peut même, lorsque l'épaisseur traversée est suffisante, devenir à peu près nulle.

Ceci établit que les substances transparentes *absorbent* les radiations lumineuses, et absorbent différemment les diverses radiations. L'étude approfondie de l'absorption des radiations simples par les divers corps transparents, a permis d'énoncer la loi générale suivante :

Quand les épaisseurs varient en progression arithmétique, les intensités d'une même radiation varient en progression géométrique.

C'est là une loi qui exprime les faits avec une approximation suffisante pour l'usage que nous avons à en faire.

Les diverses radiations ne sont pas caractérisées pour une même substance et une même progression arithmétique des épaisseurs, par une même raison de la progression géométrique. Les différences entre ces raisons sont même considérables, pour certaines radiations au moins; de là les grandes différences d'intensité dans les diverses régions du spectre. Les bandes noires que l'on voit dans les spectres des diverses substances se nomment des *bandes d'absorption.*

Si nous considérons maintenant ce qui se passe pour les corps solubles, nous verrons que lorsqu'on dissout un corps dans diverses substances n'ayant sur lui aucune action chimique, aux bandes d'absorption du dissolvant viendront s'ajouter les bandes d'absorption du corps dissous. La position de ces bandes dans le spectre est toujours la même, ou, pour mieux dire : *Une substance transparente absorbe toujours les radiations caractérisées par certaines longueurs d'onde*[1], *quelles que soient les circonstances où elle se trouve placée. Les couleurs absorbées sont caractéristiques de la substance.* Si nous n'analysons pas la lumière, nous verrons que la coloration et l'intensité dépendent à la fois de l'épaisseur traversée et de la concentration de la dissolution.

Ce que nous venons de dire pour la lumière transmise, est encore vrai pour la lumière diffusée.

C'est à cette propriété de la lumière diffusée que les corps doivent la couleur sous laquelle ils nous apparaissent.

Si maintenant nous considérons le sang humain, nous verrons que la substance active du sang en est précisément la matière colorante, l'hémoglobine; celle-ci n'est intéressante que lorsqu'elle est susceptible de donner de l'oxyhémoglobine. Or cette dernière a des propriétés spectrales absolument différentes de celles de l'hémoglobine. On peut baser sur l'étude des radiations transmises, trois méthodes d'analyse, les deux premières donnant la quantité totale d'hémoglobine, la troisième donnant la teneur exacte en oxyhémoglobine. Les deux premières n'ont sur les méthodes microscopique et chimique que l'avantage de la rapidité. La troisième donne une précision extrême, et des indications bien plus nettes.

Ces trois méthodes sont les suivantes :

1° Chercher sous une épaisseur toujours la même et avec une source lumineuse constante à comparer la teinte du sang avec une échelle de couleurs graduée une fois pour toutes.

2° Chercher sous quelle épaisseur le sang à analyser absorbe suffisamment la lumière d'une source toujours la même pour empêcher de distinguer un détail toujours le même de cette source, et comparer à un tableau établi une fois pour toutes.

3° Chercher au spectroscope sous quelle épaisseur se produit un phénomène spectroscopique, caractéristique, et obtenir la teneur en oxyhémoglobine en la cherchant sur un tableau établi d'avance.

Enfin nous verrons quel parti on peut tirer des propriétés de la lumière diffusée.

III

Étude des instruments et des méthodes. — Une application de la première méthode avait été indiquée par M. le professeur Hayem. La source lumineuse était un papier blanc sur lequel on posait une petite cuve remplie du sang à examiner. Une deuxième cuve, accolée à la première, contenait de l'eau; on la plaçait successivement au-dessus des teintes de l'échelle. Quand on arrivait à l'égalité des deux teintes, on lisait la teneur.

Sans insister, il est facile de voir que cette méthode présentait l'incertitude de toutes les méthodes photométriques.

Les deux dernières ont été appliquées par M. Hénocque. Il a construit un instrument utili-

1. La longueur d'onde est une caractéristique mesurable des couleurs. Dans le spectre, les longueurs d'onde décroissent d'une façon continue du rouge au violet.

sable de deux manières différentes, l'une très rapide et présentant déjà une précision suffisante dans bien des cas; l'autre, un peu plus longue, mais d'une précision toute scientifique.

L'instrument fondamental (fig. 1 et 2) se compose d'une cuve prismatique en verre dans laquelle on introduit le sang à étudier.

Cette cuve (fig. 1) est formée par deux lames de verre maintenues par deux armatures métalliques, et telles que, l'une de leurs extrémités étant en contact, elles s'écartent à autre de 300 millièmes de millimètre. La longueur totale est de 60 millimètres. L'espace prismatique est donc capillaire.

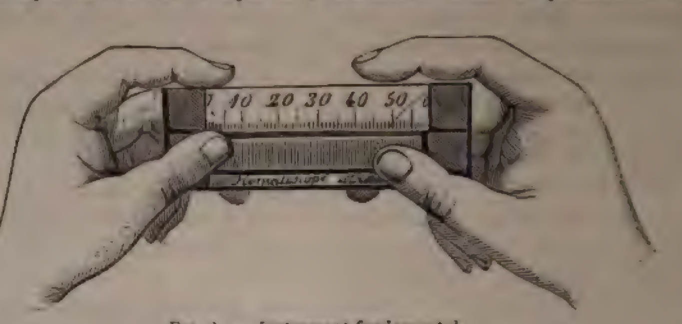
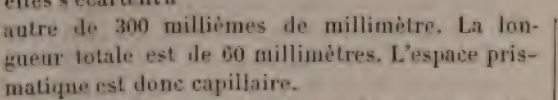


FIG. 1. — Instrument fondamental.



La lame inférieure, plus large, porte une division en millimètres. On peut facilement connaître l'épaisseur de la cuve correspondant à un trait donné. En effet, l'épaisseur augmente de 5 millièmes de millimètre, ou 5 micra, par millimètre. Donc on peut avoir l'épaisseur en un point, en multipliant le numéro du trait correspondant par 5. L'épaisseur ainsi obtenue est exprimée en micra.

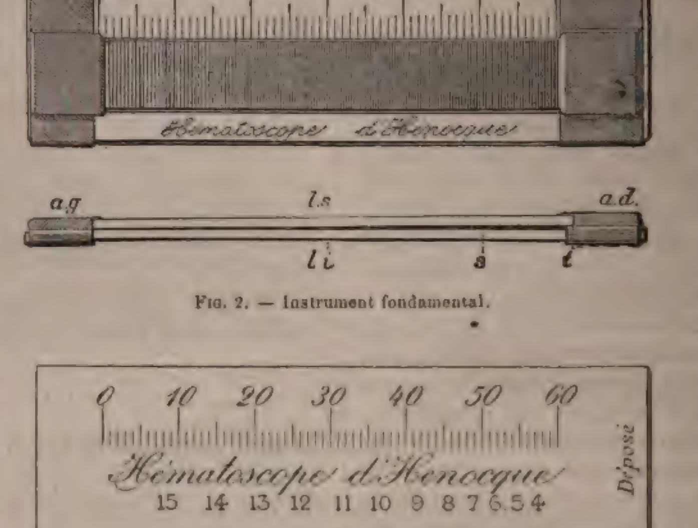


FIG. 2. — Instrument fondamental.

FIG. 3. — Plaque de faïence vernissée.

1° *Méthode rapide ou diaphanométrique.* — On remplit la cuve de sang et on la porte sur une plaque de faïence vernissée (fig. 3) portant également une division de 0 à 60 millimètres; on place la cuve sur cette division, les 0 des 2 échelles coïncidant, et on lit la dernière division visible à travers la cuve. Au-dessous sont écrits des nombres qui donnent les teneurs en oxyhémoglobine correspondant à chaque division; on n'a donc qu'à lire le nombre écrit au-dessous de la division lue, et on a la teneur cherchée.

2° *Méthode précise ou spectroscopique.* — Dans la méthode précise, on analyse au moyen d'un spectroscope[1] la lumière transmise à travers la cuve prismatique. On voit alors deux bandes noires, caractéristiques de l'oxyhémoglobine. On peut caractériser ainsi la présence non seulement de l'oxyhémoglobine, mais encore de l'hémoglobine réduite, de la méthémoglobine, des hémoglobines oxycarbonée ou cyanée, et de tous les autres dérivés de l'hémoglobine. Chacune de ses substances possède en effet des bandes d'absorption spéciales.

Le phénomène spectral particulier qu'on devra chercher à voir pour faire une lecture est, dans cette méthode, le suivant : Égalité des deux bandes d'absorption de l'oxyhémoglobine.

M. Hénocque énonce ainsi le théorème fondamental sur lequel il s'appuie :

« Le sang contenant 14 p. 100 d'oxyhémoglobine, examiné à la lumière du jour sous une épaisseur de 70 millièmes de millimètre, avec un spectroscope à vision directe, à une distance ne dépassant pas 1 millimètre, présente les deux bandes caractéristiques de l'oxyhémoglobine (fig. 4) avec une teinte noire également obscure. Elles ont une étendue égale dans le spectre et on les mesure en longueur d'onde; elles occupent les espaces de 530 à 5550 et de 570 190 millionièmes ou λ. La figure 4 est la reproduction de

1. Le spectroscope se compose d'une lunette au moyen de laquelle on observe le spectre produit par un prisme. Le prisme dévie la direction moyenne des rayons émergents. On y obvie en prenant trois prismes accolés et formés de 2 verres différents. En calculant convenablement les angles de ces prismes, on arrive à avoir une direction moyenne des rayons émergents

phénomène sur une échelle en longueurs d'onde, dans laquelle les chiffres désignent 10 millionimètres par unité.

« La première bande de l'oxyhémoglobine (α) commence un peu avant la raie D [1] et s'étend sur la place comprise entre 590 et 570 millionimètres; elle est séparée par un espace vert de la seconde bande (β), qui occupe l'étendue de la place comprise entre 550 et 530 millionimètres, c'est-à-dire qu'elle approche de la raie E.

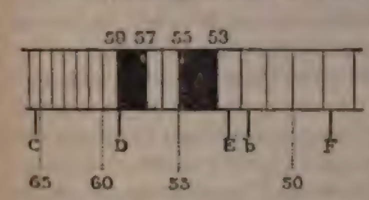


Fig. 4. — Les deux bandes caractéristiques de l'oxyhémoglobine.

« Les deux bandes ne paraissent pas égales en largeur sur la figure et il en est de même à l'examen spectroscopique, parce que dans l'image du spectre telle que nous la percevons dans nos instruments, les espaces occupés par une même quantité de longueur d'onde vont progressivement en croissant du rouge vers le violet.



Fig. 5. — Spectroscope, grand modèle de laboratoire.

« Ces difficultés disparaissent si l'on examine le spectre avec une échelle divisée en longueurs d'onde, telle que M. Hénocque l'a fait établir par M. Lutz.

« Il est facile de comprendre que le phénomène des deux bandes égales étant pris pour type se produira sous des épaisseurs différentes suivant que le sang est plus ou moins riche en matière colorante active ou oxyhémoglobine, et, lorsqu'on étudiera le sang dans un hématoscope, l'on percevra les deux bandes égales à une épaisseur d'autant plus grande que le sang sera plus anémique.

« C'est l'étude de la loi de ces variations qui permet de faire l'analyse quantitative de l'oxyhémoglobine avec l'hématoscope. »



Fig. 6. — Deux spectroscopes montés sur la même fente.

M. Hénocque a alors établi une table de concordance donnant la teneur du sang en oxyhémoglobine quand on connaît la division de l'hématoscope à laquelle correspond la fente du spectroscope pour le phénomène des 2 bandes égales. Il y en a plusieurs dans chaque boîte d'instrument.

Nous avons déjà décrit l'hématoscope proprement dit; le spectroscope varie de forme suivant les instruments. Dans le modèle clinique, le spectroscope est fait pour l'usage à main levée.

Dans le grand modèle de laboratoire (fig. 5), le spectroscope est porté par une platine et a un mouvement latéral commandé par une vis micrométrique. La mise au point se fait par une crémaillère. Les préparations sont portées par une deuxième platine. Un miroir placé en dessous permet, comme dans le microscope, d'éclairer la préparation. On a de la sorte une précision bien plus grande, tous les mouvements se faisant lentement. De plus un vernier donne avec la plus grande exactitude le déplacement du spectroscope.

dans le prolongement du rayon de lumière blanche incidente, tout en conservant un spectre suffisamment dispersé. Ces spectroscopes portent le nom de spectroscopes à vision directe. Ce sont ceux qui sont employés par M. Hénocque. Ils présentent un grand avantage, c'est qu'il suffit de viser directement avec la lunette le point lumineux dont on veut observer le spectre.

1. Les raies du spectre sont les raies noires découvertes par Fraunhofer dans le spectre, et qui sont dues à l'absorption de certaines radiations par l'atmosphère du soleil. Celle-ci est composée de gaz et vapeurs incandescents. Ainsi la raie D dans la jaune caractérise la présence du sodium en vapeur dans l'atmosphère du soleil.

A côté du spectroscope se trouve un second tube parallèle, qui porte une échelle gravée sur verre, divisée en longueurs d'onde. Un miroir permet d'éclairer cette échelle, et un système de prismes à réflexion totale en amène l'image à se superposer au spectre que l'on observe.

Divers autres types ont été établis par M. Hénocque, nous ne les passerons pas en revue ici, ils fonctionnent tous d'après le même principe, et ne se distinguent que parce qu'ils sont plus ou moins portatifs. Nous ne mentionnerons qu'un appareil, composé de deux spectroscopes montés sur la même fente, et permettant à deux observateurs de se contrôler l'un l'autre, et un modèle à main-levée portant une échelle latérale en longueurs d'onde (fig. 6).

IV

Manuel opératoire. — Pour remplir l'hématoscope, il suffit de faire tomber le sang goutte à goutte dans la rainure inférieure (fig. 1), formée par les deux lames de verre, en inclinant légèrement l'appareil. Le sang pénètre alors entre les deux lames par les actions combinées de la pesanteur et de la capillarité. Si le sang ne se répand pas bien entre les deux lames, on l'y aide en frappant légèrement avec le bout du doigt sur l'appareil. Dans ces conditions, la répartition se fait toujours bien. Dans toutes ces opérations, il faut avoir soin de ne pas fausser les montures métalliques, sans quoi l'appareil ne pourrait plus servir. Il est bon pour le manipuler de le saisir comme il est indiqué fig. 6.

Dans la grande majorité des cas, l'appareil que que nous avons décrit est suffisant. Cependant, quand on a à opérer sur le sang d'un malade très anémique, il peut être nécessaire d'employer un prisme donnant des épaisseurs plus considérables. M. Hénocque en a fait construire allant de 250 à 550 micra. Ces hématoscopes ont une partie commune avec les autres, celle du 250 à 300 micra. Leur graduation porte les chiffres de 50 à 110, on opère comme avec les autres.

Tâchons de nous rendre compte de la précision de la méthode diaphanométrique. On ne commet pas une erreur d'un millimètre dans la lecture du dernier trait visible. Or, dans les conditions les plus défavorables entre 4 et 5 p. 100, un millimètre équivaut environ à un quart de l'espace compris entre 4 et 5. L'erreur commise sera donc inférieure à $\frac{1}{100}$ p. 100, ce qui a rapporté à la valeur absolue de la teneur, nous donne une approximation d'environ $\frac{1}{50}$ de la valeur absolue. L'approximation serait plus grande pour les teneurs fortes, entre 13 et 14, par exemple. Là, en effet, l'espace entre 13 et 14 est de 7 millimètres, l'erreur commise est donc inférieure à $\frac{1}{[illegible]}$ p. 100 ou à $\frac{1}{[illegible]}$ de la valeur absolue.

Quelques précautions sont à prendre relativement à l'éclairement. Il faut être au grand jour, mais éviter les rayons directs du soleil. Il est bon d'opérer à la lumière des nuées. Si on veut opérer à la lumière artificielle, il faut se mettre dans une chambre noire, et employer toujours le même appareil d'éclairement en se plaçant toujours dans la même position par rapport à la lumière.

Les amétropes devront naturellement opérer les lectures avec leurs verres correcteurs. L'observation a prouvé que le daltonisme ne modifie en rien les résultats. Dans ces conditions, les résultats obtenus par divers observateurs, seront à peu près comparables entre eux. On ne saurait cependant trop recommander que les observations faites successivement sur un même malade, le soient par un même opérateur.

Occupons-nous maintenant de la méthode spectroscopique. Elle est susceptible de beaucoup plus de précision, mais elle est plus longue, et exige une plus grande habitude.

Un premier point est de mettre le spectroscope bien au point. Les raies de Frauenhofer sont pour cela d'une aide puissante. On peut dire que l'appareil est au point quand on voit bien nettement dans le jaune la raie D du sodium.

Cela étant fait, il faut placer l'hématoscope devant la fente du spectroscope, de manière à ce que celle-ci soit parallèle aux traits de la graduation de l'hématoscope, et obtenir avec netteté le phénomène des deux bandes égales.

Dans l'appareil clinique ordinaire, ce phénomène est un peu délicat à observer. En effet, l'œil juge assez mal de l'égalité d'intensité de deux teintes, surtout quand elles ne sont pas juxtaposées. Dans ce cas-là, il faut se baser sur les faits suivants. C'est pour le phénomène des bandes égales que les bords des bandes d'absorption deviennent bien nets. Des deux côtés quand on déplace le spectroscope, les bords s'estompent en s'écartant d'un côté, en se rapprochant de l'autre jusqu'à un moment où il y a confusion des deux bandes d'absorption. On peut aussi s'aider de cette remarque que pour le phénomène des deux bandes égales, les largeurs des deux bandes et de leur partie intermédiaire sont comme les nombres 5, 6 et 7.

On ne saurait trop recommander, par conséquent, l'emploi des spectroscopes portant latéralement une échelle en longueurs d'onde. Dans ce cas-là, on n'a plus à se préoccuper de juger une égalité d'intensité, on n'a plus à s'occuper que du moment où les deux bandes d'absorption occupent toutes deux le même nombre de divisions sur l'échelle graduée en longueurs d'onde.

Il est fort regrettable que l'état actuel de la construction des appareils ne permette pas de

remplacer les prismes par un réseau, sans augmenter la dépense d'une façon inadmissible. On sait, en effet, que ces appareils donnent un étalement du spectre proportionnel aux longueurs d'onde. Avec un semblable appareil, on n'aurait alors qu'à juger de l'égalité de largeur des deux bandes noires, et de la bande vert-jaunâtre qui les sépare.

Quelques précautions sont à prendre, surtout avec le modèle clinique qui est le plus répandu. Il faut appliquer l'hématoscope tout contre la fente du spectroscope, et viser sur la lumière des nuées, ou bien, si on ne le peut pas, sur la lumière diffusée par une plaque de faïence convenablement inclinée. Il ne faut pas opérer aux rayons directs du soleil.

Il faut, pour préciser le point où les bandes sont nettes, promener le spectroscope de part et d'autre du point observé primitivement, de manière à l'obtenir avec plus d'approximation, car le flou des bords des bandes apparaît de part et d'autre du point d'égalité, ainsi que l'inégalité de coloration.

La lecture doit se faire en supposant que la fente passe par le centre du cercle qui limite le spectroscope; on lit les divisions où affleurent les deux bords de ce cercle, et on prend la moyenne.

Lorsqu'on n'arrive pas à avoir des bords bien nets et que l'espace intermédiaire est voilé, on peut être sûr de la présence dans le sang examiné d'hémoglobine réduite. On a affaire alors à du sang veineux, ou bien à du sang artériel à l'état pathologique.

Tâchons de nous rendre compte de la précision de la méthode.

Le tableau de comparaison est le suivant :

Point du phénomène des 2 bandes égales	Teneur	Point du phénomène des 2 bandes égales	Teneur
13	15,0	24	8,0
14	14,0	26	7,5
15	13,0	28	7,0
16	12,0	30	6,5
17	11,5	32	6,0
18	11,0	35	5,5
19	10,0	39	5,0
20	9,5	44	4,5
21	9,3	49	4,0
22	9,0	54	3,5
23	8,5	60	3,2

On voit immédiatement que, à mesure que la teneur diminue, les variations millimétriques correspondant à une unité dans cette teneur augmentent considérablement.

On ne peut faire, dans l'appréciation de l'égalité des deux bandes, d'erreur égale à 1 millimètre. Pour les plus grandes teneurs, c'est une erreur de $\frac{1}{4}$ de la valeur absolue. Pour les faibles teneurs, entre 5 et 4 p. 100, l'erreur sera de $\frac{1}{10}$ p. 100, soit de $\frac{1}{50}$ de la valeur absolue.

Donc, dans cette méthode, la précision augmente beaucoup quand les teneurs diminuent, et cela est très favorable à l'usage de l'instrument, car c'est dans le cas de teneurs faibles qu'il y a nécessité de s'en servir, pour mettre en évidence un état pathologique, ou se rendre compte de sa gravité.

L'hématoscopie ne borne pas ses investigations aux mesures quantitatives que nous venons de signaler, elle étudie aussi la durée de réduction de l'oxyhémoglobine placée dans des conditions déterminées.

Cette étude présente le grand intérêt de fournir une donnée sur l'activité propre aux tissus. Nous étudierons dans le paragraphe suivant les résultats obtenus par cette méthode. Nous allons en donner le principe et le manuel opératoire.

Dans les principes de physique nous avons vu que la lumière diffusée avait des propriétés dépendant essentiellement du corps diffusant. Il est aisé de concevoir que la lumière diffusée par un point de la surface du corps humain doit présenter les propriétés particulières de la lumière diffusée par l'oxyhémoglobine. La couche superficielle du corps humain est translucide. Il suffit, pour s'en assurer, de placer les doigts joints et étendus entre l'œil et la lumière solaire, on voit une ligne lumineuse qui indique le contour de chaque doigt. La lumière qui tombera sur un point de la surface du corps pénétrera donc jusqu'aux capillaires, et la lumière diffusée par ceux-ci, et qui sera noyée dans la lumière diffusée par les autres éléments de la surface du corps, jouira des propriétés caractéristiques de l'oxyhémoglobine. Mais ces propriétés seront moins nettes que dans le cas de l'examen à l'hématoscope, à cause des lumières étrangères qui noient le phénomène; on voit cependant encore la raie α assez nettement, la raie β est rarement visible.

L'étude hématoscopique se fait alors en choisissant un point toujours le même du corps, afin d'obtenir des résultats comparables. Le point choisi est l'ongle du pouce. L'opération est la suivante :

On prend entre le pouce et l'index fermé une feuille de papier blanc et on incline la main de manière à éclairer à la lumière des nuées l'ongle et le papier. On prend le spectroscope de l'autre main, on le met au point, et on le place de manière à ce que le plan qui porte la fente fasse un certain angle avec l'ongle du pouce, pour pouvoir étudier la lumière diffusée en ce point. On voit alors un spectre présentant la bande α. En déplaçant légèrement le spectroscope, on peut voir le spectre du papier blanc; celui-ci sert de spectre de comparaison. L'opération consiste alors à lier la base du pouce rapidement en notant l'heure sur

une montre ou un compteur à secondes; on regarde comme nous venons de l'indiquer, et on voit la bande α disparaître. Cette observation est facilitée par le spectre de comparaison. On note le temps au compteur, et on a le temps mis par l'oxyhémoglobine contenue dans le pouce et isolée du reste du corps, à se transformer en hémoglobine, qui ne donne plus la bande α. Ce temps dépend à la fois de la teneur du sang en oxyhémoglobine et de l'activité des tissus. M. Hénocque a proposé de prendre pour unité de cette activité la quantité normalement consommée en une seconde. Or l'expérience a montré que dans le cas normal on a une réduction de 0,2 de l'oxyhémoglobine par seconde. Donc nous aurons :

$$\text{Activité de réduction} = \frac{\text{Teneur en oxyhémoglobine}}{\text{Durée de réduction}} : 0{,}2$$
$$= \frac{\text{Teneur en oxyhemoglobine}}{\text{Durée de réduction}} \times 5.$$

V

Quelques résultats obtenus au moyen de l'hématoscopie. — Nous venons de passer en revue les hématoscopes et nous avons indiqué la manière de s'en servir. Il nous reste maintenant à montrer l'utilité de ces instruments. Le meilleur procédé pour cela est de laisser parler les faits, en exposant les résultats si intéressants auxquels M. Hénocque est arrivé.

Un premier résultat a été de déterminer la teneur normale du sang en oxyhémoglobine. La quantité normale chez l'adulte vigoureux est de 14 p. 100; chez la femme, c'est de 13 à 13,5 p. 100. Les différences physiologiques s'étendent de 12 p. 100 à 14.5 p. 100. Au-dessous, de 11 p. 100 ou 12 p. 100 on peut dire qu'il y a un trouble dans la nutrition générale.

Les observations ont montré pour les cas pathologiques un minimum de 3 p. 100 d'oxyhémoglobine. Ceci se produit dans l'anémie pernicieuse. Dès que l'on tombe à 4 p. 100 on peut dire que l'état du malade est très grave.

Un résultat intéressant est celui de l'étude de l'anémie produite par les hémorrhagies.

Au premier abord, il semble que les hémorrhagies diminuent la quantité du sang sans en modifier la teneur en oxyhémoglobine. L'observation a prouvé cependant que lorsque les hémorrhagies sont abondantes et fréquentes, non seulement il y a diminution de la quantité totale du sang, mais encore de sa qualité, c'est-à-dire de sa teneur en oxyhémoglobine. Il y a donc là un état pathologique spécial, conséquence de la perte du sang, et qui vient se superposer à celle-ci.

Pour les hémorrhagies modérées on tombe rarement au-dessous de 9 p. 100, et la teneur remonte en peu de jours aux environs de la normale. Ceci montre bien nettement ce fait déjà connu qu'après les hémorrhagies, le sang se reproduit avec une grande rapidité.

Dans la tuberculose, en général, la diminution de la teneur en oxyhémoglobine est d'autant plus grande que la maladie est à un degré plus avancé, c'est-à-dire que les lésions sont plus étendues.

C'est là un fait général, mais qui n'est pas sans exceptions, car la teneur en oxyhémoglobine est fort influencée par l'état de l'organisme avant la maladie, et, pendant celle-ci, lorsqu'il y a une cause autre que la tuberculose elle-même. Chez les chlorotiques, au début de la phtisie, il y aura une diminution d'oxyhémoglobine plus grande souvent que chez certains phtisiques au troisième degré.

Dens la fièvre typhoïde les résultats ont été plus nets. Dans cette maladie, la teneur en oxyhémoglobine suit une marche contraire à celle de la température; l'oxyhémoglobine diminue quand la température augmente. La teneur remonte le plus souvent vers 11 p. 100, c'est-à-dire aux environs de la normale, le trente-cinquième et le quarantième jour; le malade à ce moment est en général en convalescence. Les teneurs les plus basses sont de 8 p. 100.

L'étude hématoscopique permet donc de se rendre compte très nettement de l'anémie causée par la fièvre typhoïde.

Mais les phénomènes les plus nets se présentent quand on a égard à l'activité de réduction. La diarrhée, fréquente dans la fièvre typhoïde, a pour phénomènes concomitants l'exagération de la lenteur des échanges, une diminution en oxyhémoglobine, et pour ces deux causes une diminution de l'activité. La reprise de celle-ci provient surtout d'une plus grande énergie des échanges dans les tissus. Cette phase permet de prévoir une augmentation d'oxyhémoglobine, qui ne tarde jamais à se produire. Les variations de l'oxyhémoglobine sont plus lentes que celles de l'activite de réduction, et une augmentation de celle-ci permet de prévoir à assez brève échéance une augmentation d'oxyhémoglobine, donc un progrès vers la guérison. C'est donc là un élément important de pronostic.

Les manifestations pulmonaires de la fièvre typhoïde donnent quelques résultats différents. C'est ainsi que, dans ce cas là, la diminution de l'oxyhémoglobine est plus considerable, et plus rapide surtout, que dans le cas précédent. Dès que l'état s'améliore, l'oxyhémoglobine augmente brusquement.

Mais ce qu'il y a de plus intéressant dans l'étude hématoscopique des typhiques, c'est la comparaison de l'activité de réduction avec la température. Les courbes montrent que l'activité diminue quand la température s'élève, et inversement, sauf dans les cas où il y a un trouble nerveux bien accusé.

Dans ce cas il peut ne pas y avoir augmentation de température malgré une diminution sérieuse de l'activité.

De tout cela résulte que les courbes hématoscopiques donneront des indications précieuses sur le temps de la convalescence. Il en résulte aussi une conséquence toute pratique et fort importante. Il faut éviter dans la fièvre typhoïde toute médication susceptible de ralentir ou d'entraver les échanges gazeux, il faut de préférence employer des procédés capables de les stimuler.

A un point de vue plus général, des études ont été faites relativement à l'influence sur le sang et ses fonctions de certaines médications.

Le fer, par exemple, dans les cas d'anémie, donne de fréquents exemples d'une augmentation de 3 à 4 p. 100 en un mois, c'est-à-dire du retour à la normale au bout de ce faible laps de temps.

L'adjonction du quinquina au fer donne des effets plus rapides encore.

L'observation a montré dans les deux cas que l'activité de réduction se rapproche aussi de la normale quand l'oxyhémoglobine augmente. Dans la chlorose, le fer donne des résultats moins rapides. La quantité d'oxyhémoglobine augmente difficilement dans ce cas, et l'activité de réduction augmente plus difficilement encore. La diminution de celle-ci est d'ailleurs le phénomène prédominant dans la chlorose.

Des résultats importants ont enfin été obtenus sur le rôle des agents physiques ou mécaniques.

Un abaissement de température diminue l'activité de réduction. Même s'il n'est que local la diminution d'activité est générale. Quand on met un pouce dans la glace, l'activité de réduction est diminuée sur les deux pouces.

L'accroissement de température au contraire augmente l'activité ; de là, l'action des bains.

Pour les bains à 34° l'augmentation d'activité est de 0,2 à 0,4. Si ce sont des bains de piscine, la natation augmente cela d'une manière considérable.

Les douches produisent une augmentation de l'activité. Il en est de même des bains de mer.

Un phénomène curieux s'observe sur les bains de Salies. Les bains à 1/4 ou 1/3 sont excitants. Au contraire, les bains non étendus diminuent l'activité. La limite des deux effets dépend des conditions pathologiques individuelles. Enfin les eaux de Salies produisent en peu de temps une augmentation d'oxyhémoglobine, contrairement par exemple à celles d'Aix ou de Saint-Honoré-les-Bains. L'établissement de courbes hématoscopiques peut donc devenir un auxiliaire puissant pour les traitements hydrothérapiques et balnéaires.

L'hématoscope peut encore être employé utilement à l'étude du lait. En étudiant le lait par le procédé diaphanométrique, on a les résultats très nets suivants. Avec le bon lait de vache on doit lire jusqu'à 20 millimètres au plus.

Pour le lait de femme, on doit lire à peine jusqu'à 12; jusqu'aux environs de 40, il est encore admissible, mais il est déjà à peine suffisant; à 50 il doit être toujours rejeté.

Enfin, M. Hénocque a étudié sur la tour Eiffel l'action sur l'activité de réduction de l'altitude et du travail mécanique accompli. Il en a conclu que la montée en ascenseur, c'est-à-dire sans travail, diminuait cette activité; et que la montée par l'escalier la diminuait dans une proportion bien plus grande. Enfin, d'études faites sur les hommes entraînés, il a conclu que l'entraînement était toujours accompagné d'une grande indifférence de l'activité de réduction. Ce sont là des résultats que M. Hénocque nous a permis d'indiquer sommairement ici, mais qui seront publiés ultérieurement par lui.



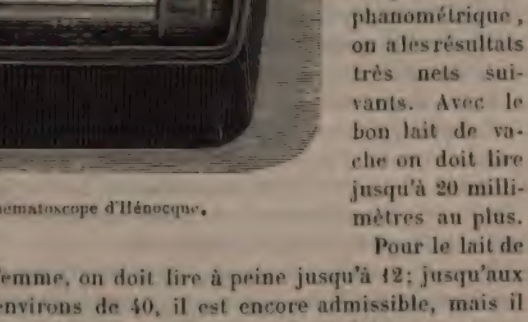


Fig. 7. — Boîte renfermant l'hématoscope d'Hénocque.

Tels sont les instruments de M. Hénocque et les résultats importants auxquels ils ont conduit. C'est certes une des plus belles applications des méthodes de la physique aux sciences médicales. Ce n'est pas la seule qui en ait été faite, ce n'est pas la seule qui en reste à faire. Est-il besoin de rappeler que l'électrothérapie et l'électrophysiologie utilisent chaque jour les électromètres et les galvanomètres les plus délicats? Toutes les sciences d'observation sont actuellement dans la période des mesures précises; la médecine et la physiologie ne doivent pas rester en arrière, elles ne peuvent réaliser de progrès qu'en empruntant à la chimie et à la physique, à la mécanique même, leurs méthodes les plus exactes et leurs instruments les plus parfaits.

André BROCA.

DE LA CLINIQUE ET DE SES PROCÉDÉS D'INVESTIGATION

DE 1789 A NOS JOURS

DÉCOUVERTES ET PROGRÈS

Dans un récent article, nous avons étudié les progrès de l'anatomie pathologique de 1789 à nos jours. Une étude semblable sur les progrès de la clinique serait fort intéressante; mais les développements qu'elle demanderait ne nous ont pas paru compatibles avec la nature de cette publication.

Restreignant donc quelque peu le champ de nos recherches, nous nous bornerons à examiner les progrès qu'ont faits pendant cette période les procédés d'investigation de la clinique, et auxquels sont dus les magnifiques découvertes faites dans ce domaine.

Cette notice comprend deux chapitres :

Le premier sera consacré aux *méthodes générales* d'examen qui peuvent s'appliquer à un grand nombre d'organes ou à la généralité de l'organisme, comme l'auscultation, la percussion, l'examen des liquides de l'économie, etc.

Dans le second, on décrira des *méthodes qui ne se rapportent qu'à un seul organe*, comme l'ophtalmoscopie, l'examen du vagin et du col utérin.

I

Méthodes générales.

Au point de vue chronologique, et aussi au point de vue de l'importance qu'elles ont acquise, deux méthodes d'investigation clinique doivent d'abord attirer notre attention. Ce sont l'*auscultation* et la *percussion*.

La percussion est la première en date. Sans doute, on peut nous objecter qu'elle remonte à la plus haute antiquité, qu'Hippocrate l'employait, que Galien, que Paul d'Egine en font mention, et que, dans des temps plus rapprochés, Tagault (1580), Lazare Rivière (1737) s'en sont servis pour le diagnostic. Il n'en n'est pas moins certain qu'il faut arriver à Auenbrugger (1761) pour trouver un travail méthodique sur la percussion. Encore cette découverte passa-t-elle inaperçue, et c'est en définitive Corvisart qui la fit revivre et en répandit l'usage (1808).

Après lui, Piorry (1828-1866) donne à la percussion une précision extrême : il en fixa la valeur par de nombreuses expériences sur le cadavre, et lui donna une extension nouvelle en l'appropriant à une foule de cas où elle était encore inusitée. Corvisart avait employé la percussion *immédiate*, c'est-à-dire pratiquée avec les doigts seuls. Piorry y substitua la percussion *médiate*, à l'aide du *plessimètre*, plaque d'ivoire circulaire de 2 millimètres d'épaisseur, que l'on tient appliquée à plat sur le point que l'on veut explorer, et sur laquelle on frappe avec les doigts de l'autre main.

Cet instrument a été depuis abandonné comme inutile, mais la percussion, appliquée chaque jour à des cas nouveaux, est devenue un des plus précieux moyens d'investigation, employés tant dans la clinique médicale que dans la clinique chirurgicale.

La découverte de l'auscultation (1819), qui reste en somme à Laennec, vint se joindre à celle de la percussion pour faire faire d'immenses progrès à la clinique.

Laennec employait l'auscultation *médiate*, c'est-à-dire faite avec l'intermédiaire du *sthétoscope*. Sans être tombé dans l'oubli comme le plessimètre, le sthétoscope n'est plus aussi fréquemment employé, et l'auscultation *immédiate* est celle qui sert le plus fréquemment dans la pratique. Néan-

moins il est des cas particuliers où le sthétoscope est nécessaire : il en est ainsi lorsqu'on veut parfaitement délimiter le siège d'un bruit, dans les affections du cœur notamment.

Aussi a-t-on imaginé divers sthétoscopes suivant l'usage auquel on les destine : ces modifications ne nous paraissent pas d'une grande importance. Signalons seulement le *sthétoscope bi-auriculaire*, qui permet parfois de saisir des bruits que l'on n'entendrait pas avec une seule oreille.

Laennec et ses successeurs n'avaient appliqué l'auscultation qu'aux maladies de poitrine. Plus tard, elle servit au diagnostic des anévrysmes. Enfin la découverte de l'existence des bruits du cœur fœtal, donna une nouvelle application à l'auscultation : elle servit à reconnaître l'existence de la grossesse, dont c'est là un des meilleurs symptômes : elle permit de juger de l'état du fœtus, et souvent de décider du genre d'intervention nécessaire. Depaul eut même l'ingénieuse idée de l'appliquer au diagnostic des positions et des présentations.

On peut dire que l'auscultation et la percussion sont les méthodes dominantes de la clinique.

Les recherches des physiologistes sur la température des animaux, sur les animaux à sang chaud et à sang froid et, de plus, ce point connu de toute antiquité que la température s'élève dans la fièvre, devaient naturellement conduire à l'étude de la *température dans les maladies*, d'où une nouvelle méthode : la *thermométrie clinique* :

Gavarret (1839) ouvrit cette voie par ses recherches sur la température dans les fièvres intermittentes. Puis les travaux se succèdent rapidement. Wunderlich, de 1842 à 1858, fut un des auteurs qui firent faire à la question les plus grands progrès. On détermina ainsi la courbe thermométrique des maladies fébriles, et cette détermination prit la plus grande importance pour le diagnostic; elle n'en prit pas moins pour le pronostic et le traitement. « Dans le fastigium des fièvres longues, dit M. Jaccoud, dans le genre typhus, par exemple, il n'y a pas d'élément plus certain de jugement. Chiffre stationnaire peu élevé (38°,8 — 39°,8) rémissions matinales prononcées (6 à 8 dixièmes), pronostic favorable. L'une des deux conditions manque-t-elle, la situation est plus incertaine; il faut attendre. Toutes deux font-elles défaut, pronostic mauvais, aussi sûrement mauvais qu'il était sûrement bon dans le premier cas. »

Cette importance attachée à la température a entraîné des méthodes de traitement spécial. « L'hyperthermie, voilà l'ennemi ! » a-t-on dit, d'où l'administration des défervescents, d'où la méthode de Brandt, dans la fièvre typhoïde. Ce sont là des points que nous ne pouvons que signaler.

Mentionnons parmi les observateurs qui se sont préoccupés de la question, M. Bourneville, dont les patientes recherches ont fait faire un véritable progrès au diagnostic des affections du système nerveux (diagnostic entre l'hémorrhagie et le ramollissement par l'exploration thermométrique, etc.). L'exploration thermométrique est un des procédés les plus indispensables de la clinique.

Mais on ne s'est pas contenté d'étudier la température générale du corps : on a pensé pouvoir tirer quelques indications précieuses des *températures locales*. Dans la phtisie, on a signalé des différences locales de chaleur du côté malade. (Peter.) Dans la paralysie, il y a également des différences de température entre le côté malade et le côté sain, etc. Cette partie de la thermométrie clinique est encore peu avancée et demande de nouvelles recherches.

A côté de la température, il faut toujours rechercher l'*état du pouls*. De toute antiquité, les médecins en ont tiré d'utiles indications; mais les modernes avec leurs procédés d'investigation minutieuse ont certainement perfectionné cette méthode. L'invention du *sphygmographe* (Vierordt-Marey) a permis d'enregistrer les pulsations des artères. Il donne des courbes dont le nombre correspond à celui du pouls, et la forme à des types très nombreux dont plusieurs caractérisent nettement des maladies du cœur ou des vaisseaux : la fréquence du pouls se juge d'après le nombre de pulsations inscrites sur le papier dont la vitesse de translation est connue. Ainsi à côté de la courbe thermométrique, on peut avoir la *courbe sphygmographique*, parfois parfaitement caractéristique, comme dans l'insuffisance aortique. Ce procédé peut donc rendre de grands services au diagnostic dans des cas difficiles. Il peut faire distinguer les anévrysmes des membres d'une tumeur soulevée par une grosse artère. Car, dans le premier cas, on obtient un tracé d'une grand amplitude; dans le second, l'instrument n'enregistrera aucune pulsation ou des pulsations très faibles.

Une autre méthode, qui n'avait d'abord servi qu'à la thérapeutique, est devenue un procédé de diagnostic : nous voulons parler de l'*électricité*.

D'abord employée sous sa forme statique, l'électricité prit avec la découverte des piles et des appareils d'induction un nouvel essor. L'étude des phénomènes physiologiques produits par l'électricité conduisit à des découvertes importantes au point de vue du diagnostic. C'est là, toutefois, une étude des plus délicates et que M. Estorc, dans sa thèse inaugurale (1884), a traité avec un grand talent. Nous lui empruntons les conclusions suivantes :

1. Cerveau.

1° Paralysies sans dégénérescence secondaire ni contracture.	Excitabilité normale dans la grande majorité des cas. Très rarement diminution légère et tardive d'excitabilité.

2° Paralysies avec dégénérescence secondaire et contracture.	Augmentation très légère d'excitabilité au moment où les contractions vont s'établir ; ensuite diminution graduelle et parfois abolition complète.

II. Bulbe.

Paralysie labio-glosso-laryngée.	Simple diminution d'excitabilité dans quelques formes lentes et incomplètes. Ordinairement, et surtout dans les formes types, réaction de dégénérescence partielle.

III. Moelle.

MYÉLITES SYSTÉMATISÉES.	1° Cordons latéraux.	*a*. Dégénérescences descendantes consécutives à une lésion cérébrale ou à une altération médullaire.	Voir *Cerveau* 2.
		b. Tabes dorsal spasmodique.	Augmentation faible et passagère d'excitabilité au début. Plus tard diminution considérable.
		c. Sclérose latérale amyotrophique.	Augmentation faible et passagère d'excitabilité au début; plus tard, simple diminution parfois, mais plus souvent réaction de dégénérescence partielle.
	2° Cordons postérieurs.	Ataxie locomotrice progressive.	Augmentation très rare, légère et peu durable au début ; diminution considérable et constante à la dernière période.
	3° Cornes antérieures.	*a*. Amyotrophies spinales secondaires.	Parfois simple diminution graduelle et abolition d'excitabilité. Beaucoup plus souvent réaction de dégénérescence partielle.
		b. Sclérose latérale amyotrophique.	Voir plus haut.
		c. Paralysie infantile et spinale aiguë de l'adulte.	Réaction de dégénérescence partielle.
		d. Atrophie musculaire progressive.	Très rarement dans les formes lentes et incomplètes, simple diminution graduelle d'excitabilité. Plus souvent, et toujours dans le type Aran-Duchesne, réaction de dégénérescence partielle.
Myélites diffuses et maladies cérébro-spinales.		Inflammations diffuses à marche envahissante et rapide ; spécialement paralysie ascendante aiguë (Maladie de Landry).	Le plus souvent diminution graduelle et abolition d'excitabilité sans modifications qualitatives.
		Sclérose en plaques et paralysie générale à forme spécialement motrice.	Diminution graduelle sans modifications qualitatives.

IV. Paralysies périphériques.

1. Traumatismes divers (accidentel, chirurgical, obstétrical, etc. 2. Névrites. 3. Paralysies a frigore ou rhumatismales. 4. Paralysies infectieuses (diphthérie, fièvres éruptives, dothiénentérie, etc.) 5. Saturnisme.	Dans tous les cas réaction de dégénérescence complète.

V. Névroses.

1. Neurasthénie. 2. Contractures hystériques. 3. Convulsions de la face. 4. Crampe des écrivains. 5. Chorée. 6. Tétanie.	Augmentation très marquée et persistante d'excitabilité.
7. Paralysie hystérique.	Excitabilité généralement normale.
8. Hémianesthésie hystérique.	Augmentation de la résistance au passage du courant continu dans le côté insensible.

VI. Maladies des muscles.

1. Myosite. 2. Atrophie par inertie fonctionnelle. 3. Pseudo-hypertrophie. 4. Atrophie par lésions articulaires.	Diminution constante et graduelle d'excitabilité sans réaction de dégénérescence.

M. Estorc s'est servi, pour ses expériences, d'un appareil farado-galvanique, construit sur les plans du Dr Romain Vigouroux, l'éminent électricien.

L'électricité a trouvé, au point de vue du diagnostic, qui seul doit nous occuper, un autre mode d'emploi sous sa forme *lumière*. On l'a utilisée pour éclairer les cavités naturelles : l'oreille, le pharynx, le larynx, l'estomac (?), la vessie (?), etc. Ces divers *photophores* ne paraissent pas avoir rendu les services éminents sur lesquels on comptait.

A côté de l'*électro-diagnostic*, on peut placer la *recherche des réflexes*, que l'on pratique surtout sur le tendon rotulien. Sa présence ou son absence, sa diminution ou son augmentation sont devenues un élément très important de diagnostic dans les affections du système nerveux. On sait que l'abolition du réflexe rotulien est un des signes

les plus certains de l'ataxie locomotrice progressive et qu'il peut être un des phénomènes de sa période latente ou pré-ataxique. Au contraire, l'exagération du réflexe rotulien apparaît dans les cas où le faisceau pyramidal de la moelle est atteint (Charcot). Mais on peut dire que la signification de l'état des réflexes n'est pas encore absolument fixée, et que c'est un chapitre de séméiologie qui demande de nouvelles recherches. Ainsi, dans ma thèse inaugurale (1882), je signalais l'exagération des réflexes comme à peu près constante du côté atteint dans l'épilepsie jacksonnienne ; cependant, on n'a pas décrit jusqu'à ce jour, dans cette affection, la dégénérescence du faisceau pyramidal.

L'analyse des urines a été pratiquée de toute antiquité. Mais il fallait que les progrès de la chimie permissent de connaître parfaitement la composition de ce liquide pour qu'il fût possible d'en apprécier sûrement les altérations pathologiques. On peut citer, antérieurement à 1789, les travaux de Rouelle (1775), de Scheele (1776), et postérieurement ceux de Fourcroy et Vauquelin (1799), Berzélius (1814), Bechamp (1856) Robin et Verdeil, etc.

Grace à des nombreuses recherches, la composition normale de l'urine est maintenant parfaitement connue, et par conséquent on peut juger des altérations qui surviennent dans les maladies.

Mais, en outre de l'analyse chimique qui demande des connaissances spéciales et un temps assez long, il était important de trouver des procédés permettant au médecin de reconnaître en quelques instants au lit du malade les altérations les plus fréquentes : c'est-à-dire la présence de l'albumine, du sucre et de la bile. Grace à de nombreux travaux, nous possédons maintenant à cet égard des moyens à la portée de tout clinicien.

Rappelons brièvement les procédés les plus simples :

L'*albumine* sera cherchée par la chaleur et l'acide nitrique. La chaleur donne naissance à un précipité blanchâtre qui tranche nettement avec le reste du liquide. Mais les phosphates, sous l'influence de la chaleur, peuvent donner lieu à un dépôt passager, d'où la nécessité de l'addition de l'acide nitrique, sous l'influence duquel le dépôt de phosphates disparait. L'acide nitrique, employé seul, coagule également l'albumine, mais peut, dans certains cas, être une cause d'erreur en produisant un précipité très abondant d'urée.

Si l'on ne veut pas se contenter de cette notion, mais que l'on veuille faire le dosage de l'albumine, le procédé le plus clinique est celui d'Esbach : dans des tubes gradués *ad hoc* appelés *albuminimètres* on verse une quantité donnée d'urine et du réactif suivant :

Acide picrique. . . . 10 gr.
Acide citrique pur. . 20 gr.
Eau. . . . . q. s. pour faire un litre.

On retourne douze fois sans secouer : on bouche avec un bouchon de caoutchouc et on laisse déposer vingt-quatre heures, puis on lit sur un tube la hauteur du précipité, qui indique en grammes la quantité d'albumine contenue dans un litre. (*Bulletin de thérapeutique*, 1874 et 1880.)

Le *sucre* sera reconnu par le réactif de Trommer ou de Barreswill, c'est-à-dire les liqueurs cupro-potassique, et cupro-sodique ou de Fehling. Si l'on chauffe l'urine avec l'une de ces liqueurs, la solution d'un beau bleu passe bientôt au jaune pâle, puis au rouge vif, par suite de la précipitation de l'oxyde de cuivre. Il faudra commencer par précipiter l'albumine (si elle existe) par la chaleur, car l'albumine empêche la précipitation de l'oxyde de cuivre.

Le dosage du sucre peut se faire des plus sûrement au moyen du *saccharimètre*. Mais ce n'est pas là un procédé à la portée du clinicien.

Le procédé le plus simple est celui de Duhomme. (*Bulletin de thérapeutique*, 1875.)

Pour l'employer, on se sert de deux compte-gouttes, l'un portant une raie qui permet de mesurer un centimètre cube d'urine, l'autre une raie qui mesure 2 centimètres cubes de liqueur de Fehling. On prend 1 centimètre cube d'urine, et on mesure très exactement le nombre de gouttes renfermées dans ce centimètre cube. Avec l'autre compte-gouttes, on prend 2 centimètres cubes de liqueur de Fehling. On les verse dans un tube à expérience, et on ajoute la même quantité d'une lessive de soude.

On chauffe le mélange ; puis, après avoir pris de l'urine dans l'autre compte-gouttes, on fait tomber l'urine goutte à goutte sur la liqueur de Fehling, que l'on chauffe de temps en temps jusqu'à ce que la coloration rouge de tout le mélange soit obtenue. On a soin de compter le nombre de gouttes nécessaire pour cette réaction, et il suffit alors de se reporter au tableau dressé par Duhomme, pour avoir la quantité de sucre contenue par litre d'urine. Ce tableau contient, dans une colonne, le nombre de gouttes renfermé dans 1 centimètre cube d'urine et dans une autre la quantité de gouttes dont on a fait usage. (Voir Limousin, *Contribution à la pharmacie et à la thérapeutique*. Paris, 1878.)

Quant à la *bile*, c'est encore par l'acide nitrique qu'on en reconnaîtra la présence dans les urines : en versant dans un verre à pied contenant l'urine quelques centimètres cubes d'acide nitrique, on observe le *jeu des couleurs*, c'est-à-dire l'apparition successive des teintes : vert, bleu, violet, rouge et jaune. Un autre procédé consiste à agiter l'urine avec du chloroforme, puis à recueillir ce chloro-

forme que l'on filtre : on verse alors sur lui de l'acide azotique qui surnage sur le chloroforme.

A côté de l'analyse des urines, nous sommes naturellement amenés à étudier l'*analyse du sang*.

Au point de vue physiologique, les progrès des sciences physiques et chimiques en ont permis une étude complète.

Nous n'avons pas à entrer dans cette étude qui nous conduirait très loin, mais à indiquer seulement les applications cliniques auxquelles elle a donné naissance.

M. Hayem, dans ses remarquables travaux sur la question qui nous occupe, a en effet établi que dans toute anémie, qu'elle soit symptomatique, essentielle, ou pernicieuse, il y avait trois points à déterminer dans l'étude du sang : l'altération des globules, leur chiffre réel, leur valeur individuelle.

L'altération des globules est révélée par l'examen microscopique.

Quant à leur chiffre réel, divers procédés de numération ont été indiqués par les auteurs. Nous nous bornerons à rapporter celui de Hayem et Nachet (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, avril 1875).

Cet *hématimètre* se compose d'un microscope, à la platine duquel est adapté un appareil destiné à projeter sur la lame de verre où l'examen du sang doit être fait, l'image photographiée d'un carré de un cinquième de millimètre de côté divisé en seize parties. La lame de verre elle-même a subi une préparation spéciale, de manière à ce que, lorsque le sang aura été déposé à sa surface, la lamelle de verre, en recouvrant la préparation, en fera une couche égale et ayant une épaisseur de un cinquième de millimètre.

Il faut en outre deux pipettes graduées, dont l'une est munie d'un tube en caoutchouc. On pique avec une épingle le bout du doigt et immédiatement après, on aspire avec cette pipette 2 millimètres cubes de sang. Avec l'autre pipette, on a pris un demi-centimètre cube de sérum artificiel : on a placé le sérum dans un petit vase et c'est dans ce sérum que l'on projette la goutte de sang que l'on vient de prendre. Par des aspirations dans le mélange sanguin, vous nettoyez votre pipette, puis après avoir fait un mélange homogène de ce sang avec le sérum artificiel, vous en prenez une goutte avec la spatule de verre qui a servi à agiter le mélange, et vous la placez sur la lame de verre.

Lorsque vous appliquerez votre œil sur l'oculaire du microscope, il vous sera facile, grâce à l'image quadrillée projetée sur la préparation, de compter les globules.

L'examen d'une table spéciale vous permet, une fois connu le nombre des globules contenus dans le carré, d'avoir le nombre des globules par millimètre cube.

La troisième question, valeur individuelle des globules, consiste à doser le véritable principe actif de ces globules, c'est-à-dire l'*hémoglobine*. Divers procédés permettent ce dosage. Mais ici encore le procédé de Hayem est le plus clinique.

Pour le pratiquer, il faut se servir d'une double cellule constituée par deux réservoirs reposant sur une lame de verre et pouvant contenir 2 centimètres cubes d'eau, puis d'un cahier comprenant une série de teintes colorées corespondant à un nombre donné de globules sains. Vous placez une quantité égale d'eau, puis vous ajoutez avec la pipette qui vous a déjà servi de 2 à 4 millimètres de sang dans l'un des réservoirs. Puis vous faites passer successivement la série des teintes colorées sous la cellule, qui ne contient que de l'eau, et vous vous arrêtez lorsque les deux teintes sont identiques. Vous avez alors, grâce au tableau dont nous avons parlé et en divisant, bien entendu ce chiffre, par le nombre des millimètres cubes de sang que vous avez introduit, la richesse du sang en hémoglobine. Il est alors facile de conclure, étant donné le nombre des globules, la valeur de ces globules en globules sains. (Hayem, *Leçons sur les modifications du sang*. Paris, 1882.)

Dans un article publié dans ce recueil, je faisais observer combien la découverte du microscope et les progrès faits dans la technique de cet instrument, avaient eu d'importance pour l'anatomie pathologique. Les progrès de l'anatomie pathologique ont eu naturellement leur retentissement sur la pathologie.

Mais, en même temps, le microscope a eu des applications directes à la clinique et la *microscopie clinique* est devenue un des procédés d'investigation dont nous avons à nous occuper dans cet article.

Déjà, entraîné par d'autres considérations de méthode, nous avons dû un instant empiéter sur ce sujet à propos de l'analyse du sang.

Actuellement, il nous faut aborder l'intéressante histoire de la *microscopie clinique*, dont le rôle est devenu considérable.

De fait, la microscopie a son application dans un nombre considérable de cas.

C'est ainsi qu'elle permet, par l'ablation d'une petite portion de tumeur, de juger, sur le vivant, de la nature de cette tumeur et de faire véritablement une autopsie sur le vif (cancers, kystes hydatiques).

Elle fait reconnaître les parasites qui habitent le corps humain (tœniasolium, sarcopte de la gale) et, notamment dans les maladies de la peau, elle fournit souvent le critérium au diagnostic, etc. (favus de la teigne, parasites du sycosis).

Elle achève et complète l'examen des liquides de l'économie : nous avons vu le rôle du microscope dans l'analyse du sang. Dans l'analyse des urines, il n'est pas moins précieux. Il nous donne le

moyen de reconnaître la nature des sédiments contenus dans les urines, et différencie les diverses espèces de lithiase urinaire : lithiase urique, lithiase oxalique, dont le traitement est tout différent.

Le microscope nous révèle encore dans les urines l'existence de ces cylindres dont l'importance est grande au point de vue du diagnostic des néphrites : cylindres épithéliaux, cylindres hyalins, cylindres granuleux, cylindres cireux. D'après les recherches les plus récentes, les cylindres hyalins se rencontrent dans les affections rénales les plus diverses, aiguës ou chroniques; on peut même les rencontrer à l'état normal. Les cylindres granuleux appartiendraient à la néphrite interstitielle; il en est de même des cylindres cireux. Les cylindres épithéliaux apparaissent d'une manière banale dans certaines maladies aiguës, par exemple les fièvres éruptives (Charcot).

Mais ce qui est venu donner à la microscopie clinique une importance capitale, c'est la découverte des microbes et de leur rôle dans la pathologie.

Ces travaux, assez considérables pour avoir constitué une branche des sciences médicales, la *bactériologie*, ont donné à la microscopie une prépondérance qu'on a même exagérée, en voulant lui faire effacer tous les autres procédés d'investigation utilisés jusqu'ici par la clinique.

Nous n'avons pas à faire ici l'histoire de la bactériologie et de ses applications à l'hygiène publique, à la prophylaxie et au traitement des maladies infectieuses. Ce qui concerne le diagnostic est seul de notre ressort.

Rappelons seulement les étapes principales de ces remarquables découvertes.

On doit rapporter à Pasteur l'honneur d'avoir fondé la bactériologie. Ses travaux sur la bactéridie charbonneuse et le choléra des poules donnèrent l'essor aux innombrables recherches faites depuis lors. Dès 1880, Doleris peut décrire le ou les microbes de la fièvre puerpérale. En 1882, Koch découvre le bacille de la tuberculose; en 1883, Friedlander et Talamon, chacun de leur côté, font connaître le microbe de la pneumonie, (*pneumococcus pneumoniæ*) et ne font admettre leur découverte qu'avec la plus grande difficulté; puis viennent le bacille du choléra (bacille-virgule de Koch, 1884), le bacille de la fièvre typhoïde ou bacille d'Eberth, le gonococcus de la blennorrhagie, etc. En 1885, Pasteur communique aux sociétés savantes ses travaux sur la rage et son traitement par l'inoculation.

Au point de vue de la clinique, qui seul doit nous occuper, ces découvertes furent une précieuse acquisition.

On n'ignore pas, notamment, les difficultés du diagnostic de la phtisie au début. Alors que tous les signes fournis par les autres procédés d'investigation demeurent impuissants, la découverte du bacille devient un symptôme pathognomonique.

Cette recherche présente évidemment quelque difficulté; néanmoins le clinicien peut, après quelques essais, se familiariser avec elle.

Divers procédés ont été préconisés : le plus couramment employé est celui d'Ehrlich. Cet auteur se sert de la solution de Weigert, dont la formule est la suivante :

Solution aqueuse saturée d'huile d'aniline.	100 cc.
Solution alcoolique saturée de fuchsine. . .	11 cc.

Le tissu ou le crachat qu'on veut examiner est étalé en couche mince sur une lamelle. On laisse sécher à l'air, puis on passe la lamelle deux ou trois fois dans la flamme d'une lampe à alcool pour coaguler l'albumine. La lamelle, ainsi préparée, est placée pendant douze à vingt-quatre heures dans un verre de montre contenant le liquide colorant. On lave alors à l'eau distillée, puis dans une solution d'acide nitrique à 30 0/0 jusqu'à ce que toute coloration ait disparu. On lave de nouveau à l'aide de l'eau distillée. On plonge ensuite la lamelle dans une solution aqueuse de bleu de méthyle; la préparation étant séchée et montée dans le baume du Canada, montre les bacilles colorés fortement en rouge, les cellules avec leurs noyaux, et les autres microbes colorés en bleu.

Nous ne donnerons pas les procédés de recherches des autres bacilles, renvoyant pour cette étude aux ouvrages spéciaux.

Enfin, pour en finir avec les *méthodes générales* d'investigation clinique, nous avons encore à signaler les *ponctions* et les *incisions exploratrices*.

Les ponctions, telles que les pratiquaient J. Guérin et ses prédécesseurs, n'étaient qu'un procédé de thérapeutique, lorsqu'à la fin de 1869, Dieulafoy présenta à l'Académie de médecine son aspirateur pneumatique; cette aspiration pneumatique sous-cutanée, en même temps qu'elle servait au traitement, devint un nouveau moyen de diagnostic : elle permit de reconnaître l'existence et de faire l'analyse des liquides épanchés dans les plaies, dans les articulations; de s'assurer de la présence du pus ou des divers liquides dans des cas de diagnostic douteux (abcès chauds ou froids, kystes, etc.) et d'en reconnaître la nature. Lorsqu'on a cru à tort à un épanchement et qu'on ne rencontre pas de liquide, ce résultat négatif n'entraîne avec lui aucun inconvénient et les piqûres des aiguilles sont toujours d'une innocuité parfaite, à condition de se souvenir toujours de la nécessité des précautions antiseptiques.

On peut rapprocher de ces ponctions les *incisions exploratrices*. On ne les faisait autrefois qu'a-

vec beaucoup de réserve, dans les cas de tumeurs, par exemple. Mais l'avènement de la méthode antiseptique donna une grande hardiesse aux chirurgiens. Les succès obtenus par l'ouverture du ventre, dans les divers cas où la laparotomie est indiquée, donnèrent l'idée de la *laparotomie exploratrice*, par laquelle on ouvre l'abdomen *pour voir ce qu'il y a dedans*, dans les cas de diagnostic à peu près impossible. Quoi qu'il en soit, cette méthode n'est pas exempte de dangers et doit évidemment être réservée pour des cas exceptionnels.

(*A suivre.*)

Dr. L. GREFFIER,
ancien interne des hôpitaux de Paris.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Renonculacées

Les Renonculacées sont dispersées par toute la terre, mais la plupart naissent dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère nord. Elles croissent en Europe sous toutes les latitudes, aussi bien sur les rivages maritimes qu'à la limite des neiges éternelles. Elles sont bien moins abondantes dans l'Amérique septentrionale et dans l'Asie tropicale. Aussi n'en avons-nous rencontré qu'un petit nombre dans les herbiers et les collections exposés par le Mexique et les différentes Républiques de l'Amérique du Sud. Elles sont assez largement représentées dans la pharmacopée des États-Unis.

L'*Anemone pulsatilla*, dont l'apparition, dans presque tous les lieux sablonneux, annonce le retour du printemps, ne doit probablement l'oubli dans lequel elle est tombée, après avoir eu tant de célébrité, qu'à l'erreur qui s'est accréditée parmi les pharmaciens de n'employer que les organes desséchés de cette plante. Or, M. P. Vigier a constaté que l'alcolature des racines d'anémone pulsatille possède à un plus haut degré que l'alcolature des feuilles, les propriétés médicamenteuses de cette plante, qui disparaissent en partie par la dessiccation. Sa vertu anticatarrhale, l'action spéciale qu'elle exerce sur le système nerveux et peut-être aussi sur le cœur, sont dues à la présence de *l'anémonine*. Cette substance, dont l'administration est aussi commode que la préparation en est facile, a été étudiée par le Dr Browsky, qui en a constaté les bons effets dans le traitement du catarrhe bronchique, de la toux convulsive et de l'asthme.

L'*Adonis vernalis* surpasse toutes les plantes du genre par la grandeur et l'éclat de ses fleurs jaunes qui tapissent tous les plateaux dénudés de la Lozère. Son aire géographique s'étend de la Bohême à la Sibérie. Cette plante n'avait reçu aucun emploi médical digne d'intérêt avant 1879, époque à laquelle le Dr Bubnoff la présenta comme un succédané de la digitale. Cette communication fut le point de départ des recherches de Cervello qui, en 1882, retirait de l'*Adonis vernalis*, outre de l'acide aconitique, un glucoside bien défini, *l'Adonidine*. M. Mordagne, dans sa thèse sur *l'Anatomie et la pharmacologie de l'Adonis vernalis*, a démontré que l'extrait et l'infusion de cette plante possèdent toutes les vertus curatives de l'adonidine. Les observations toutes récentes de Michaelis et Leyden confirment les résultats annoncés par M. Bubnoff et prouvent que l'*Adonis vernalis*, administré à la dose de 4 grammes dans 180 grammes d'eau bouillante, régularise en 24 heures l'action du cœur et augmente la pression artérielle.

Outre l'influence qu'elle exerce sur les urines dont elle augmente la sécrétion, cette plante offre le précieux avantage de pouvoir être employée longtemps sans que le praticien ait à craindre son accumulation dans l'économie.

La présence de l'*Adonidine* a été constatée récemment par M. Cervello dans *l'A. Cupaniana*, qui peut être substitué à l'*A. vernalis*.

Sous les noms d'*yellow-Puccoon yellow-Seal*, *orange root*, on désigne en Amérique le rhizome de *l'Hydrastis, canadensis* qui croît au Canada et dans les montagnes de la Géorgie et de la Caroline. Ce rhizome n'est pas seulement utilisé par les Indiens pour teindre les étoffes, il est regardé comme un excellent tonique du système nerveux ; c'est à ce titre qu'il figure aujourd'hui dans la pharmacopée des États-Unis. Indépendamment de la berbérine, il contient un alcaloïde cristallisable, l'*Hydrastine*, auquel il doit ses propriétés toniques, diurétiques et désobstruantes.

Ce rhizome, dont la grosseur atteint celle d'une plume à écrire, est tortueux, noueux et couvert de racines entre-croisées en différents sens. Son odeur est fortement aromatique et nauséeuse. Sa cassure est nette, cireuse et jaune rougeâtre.

Dans son ensemble la structure anatomique du rhizome de l'*Hydrastis canadensis* rappelle celle du rhizome de l'*Helleborus niger*. En dessous de l'épiderme on voit un suber peu épais, en voie de formation qui recouvre un parenchyme cortical peu développé et qui communique avec la portion médullaire par de très larges rayons médullaires formés de cellules allongées radialement. Le parenchyme et la moelle sont formés de cellules arrondies, vides de cristaux, et remplies d'amidon. Les faisceaux ligneux sont allongés radialement, sensiblement rectangulaires, inégaux, placés à égale distance de la périphérie et de la moelle ; ils sont recouverts extérieurement par un liber triangulaire, arrondi, dans lequel on n'observe pas d'éléments lignifiés. Dans la partie interne du faisceau, les vaisseaux sont entourés de fibres à parois épaisses, tandis que dans la partie extérieure, ils ne sont entourés que par des éléments mous. Le cambium, qui sépare le bois du liber, se continue à travers les rayons médullaires.

Le genre *Clematis* est représenté, dans la collection de la République Argentine, par les *Clematis Hilarii* (Loconte) et *C. Brasiliensis* (Tuya rendiba), plante grimpante qui s'emploie contre l'hydropisie, les morsures de vipères, l'hydrophobie, les maladies de la peau. Dans la collection mexicaine, nous rencontrons le *Clematis sericea* D. C. (Barbas de Chivo), qui croît sur les Cordillères de Pachuca. Ces plantes partagent avec le *C. Mauritiana*, qui figure dans l'Exposition de la Réunion, des propriétés caustiques qui les font utiliser comme vésicantes et succédanées de la Cantharide.

A la même tribu se rattache le *Thalictrum macrocarpum*, plante des Pyrénées contenant un alcaloïde cristallisable, la *Thalictrine*, qui a été isolée et étudiée par MM. Doassans et Henriot. Ce principe, dont l'action se manifeste sur le système nerveux et sur le cœur, paraît devoir être rangé à côté de l'aconitine.

Dans la tribu des Pæoniées figure le *Pæonia moutan*, un des médicaments les plus populaires de la Chine, où la racine de cette drogue est considérée comme un remède des plus précieux contre les hémorrhagies, les dérangements menstruels et les affections vermineuses. Au point de vue anatomique cette racine se distingue nettement de la racine du *Pæonia officinalis* par l'absence de cellules sclérenchymateuses dans le parenchyme cortical et par la structure de la portion ligneuse, qui dans cette dernière est représentée par 35 ou 40 petits faisceaux libéro-ligneux placés à la périphérie d'une moelle très développée dans laquelle ils s'enfoncent plus ou moins profondément par des vaisseaux dissociés ; quelques-uns d'entre eux seulement pénètrent jusqu'au centre où on trouve le bois primaire. Dans la racine de *Pæonia moutan*, au contraire, le bois constitue un anneau continu, grâce à la sclérose des rayons médullaires, et offre des couches d'accroissement très apparentes. La présence des cristaux étoilés d'oxalate de chaux dans le parenchyme cortical de ces racines, la disposition de la zone ligneuse, la présence d'un cambium fonctionnant comme chez les dicotylédones ordinaires et produisant dans le bois des couches d'accroissement concentriques, sont des caractères qui, joints à la structure spéciale du pétiole, distinguent nettement les *Pæoniées* des autres Renonculacées.

La tribu des *Aquilégiées* est celle qui fournit le plus grand nombre d'espèces à la matière médicale. Le genre le plus intéressant est celui des Aconits, qui ont été l'objet des recherches les plus approfondies aussi bien en France qu'en Allemagne, en Autriche, en Angleterre et au Japon.

La structure anatomique de la racine d'Aconit napel est décrite dans tous les traités de matière médicale : celle des feuilles a été étudiée récemment par M. Lemaire et mérite d'être décrite ici. Dans son ensemble elle rappelle celle de la plupart des feuilles de Renonculacées. L'épiderme est glabre, formé de cellules sinueuses, et garni sur sa face inférieure seule de stomates entourés par 3 à 4 cellules n'offrant rien de régulier dans leur direction. La mésophylle est hétérogène, asymétrique, acristalligène, formé dans sa partie supérieure d'une rangée de cellules en palissade, et dans sa partie inférieure d'un parenchyme à cellules irrégulières, rameuses, laissant entre elles des méats. La nervure médiane est concave convexe. En dessous de l'épiderme existe le tissu fondamental dans lequel apparaissent trois faisceaux fibro-vasculaires bien distincts, un central plus développé que les deux autres, qui sont latéraux. Chacun de ces faisceaux est ovale, entouré par un endoderme distinct, formé d'une portion ligneuse qui dans sa partie extérieure présente une concavité dans laquelle se loge une partie du liber ; celui-ci est recouvert par un arc de péricycle légèrement épaissi qui déborde de chaque côté du liber, de manière à rejoindre la portion ligneuse.

La racine d'*Aconitum ferox*, vendue dans les bazars indiens sous le nom de *Bish*, a été analysée par M. Mandelin[1], qui en a retiré un produit à peu près aussi toxique que l'aconitine, auquel il a proposé de donner le nom de *Veratroaconine*, pour le distinguer du principe actif de l'aconit napel, qu'il désigne sous le nom de *Benzoylaconine*. Le Bish se présente sous différentes formes qui ont

1. *Archiv. de Pharm.*, février et mars 1885.

été décrites par MM. Fluckkiger et Hanbury et par M. Patrouilard[1].

Une autre espèce d'aconit, provenant de l'Himalaya, est l'*A. heterophyllum*, connu sous le nom d'*Atees*, dont les racines, courtes, ovoïdes ou coniques, sont grises ou blanchâtres à la surface, marquées de nombreuses stries circulaires. Cette racine a été analysée par M. Broughton, qui y a constaté l'absence d'aconitine et en a retiré un alcaloïde tout différent, non vénéneux, qu'il a désigné sous le nom d'*Atisine*. Ces résultats ont été confirmés par Vassowicz. Cette drogue est employée comme tonique et antipériodique.

Il existe encore dans l'Inde une autre espèce d'aconit, désignée sous le nom de *Bitchma*, que Royle a rapportée, avec quelque doute, à l'*A. palmatum*. Cette racine, quoique plus active que l'Atees, n'est pas vénéneuse; elle est employée contre la diarrhée, les vomissements, les vers intestinaux.

On utilise dans la matière médicale de la Chine et du Japon un certain nombre de racines d'aconites, qui, malgré les travaux de Hanbury, Kingzell, Vassowicz, Langgaard et Mayer, sont encore imparfaitement déterminées. Dans un travail qui a paru dans les *Archives de pharmacie*, M. Langgaard, professeur a Yokohama, a exposé les caractères anatomiques qui distinguent les cinq sortes d'aconits les plus généralement employées au Japon. D'après cet observateur, l'espèce appelée *Sin Uzu*, n'est qu'une forme de l'*A. Fischeri*, importée de Chine et cultivée dans les jardins du Japon, soit comme plante d'ornement soit comme plante médicinale. Cette racine n'ayant subi d'autre opération que la dessiccation, est douée d'une grande activité; le *Daibuschi* ne serait autre que l'*A. Fischeri*, importée également de Chine après avoir subi une préparation qui en atténue considérablement les propriétées toxiques : l'espèce *Kuza-Uzu* doit être rapportée à l'*A. Japonicum*. Les espèces *Katsuyama Bishishi* et *Serakawa Uzu* dont les noms rappellent leurs pays d'origine au Japon, n'ont pas encore été déterminées.

L'*A. Anthora* est une plante alpine dont le rhizome toxique figure parmi les médicaments chinois comme succédané de l'*A. Fischeri*, sous le nom de Foli. Les Chinois utilisent aussi comme tonique la racine du *Coptis Teeta*, dont l'origine botanique est restée longtemps indéterminée et rapportée par M. Baillon à l'*Helleborus Teeta*. C'est le *Mamuron* et le *Mistree Teeta* des Hindous, qui l'importent du pays de Mishmi en Assam et au Bengale, où on l'utilise dans la convalescence, la dyspepsie et les fièvres intermittentes. Le *Coptis trifolius* Salib., qui est employé aux mêmes usages, et qui, comme le précédent, contient de la berbérine, est l'*Helleborus trifolius* L.

A la série des Aquilégiées et au groupe des racines de couleur jaune, se rattache le rhizome du *Xanthorhiza apiifolia*, qui croît dans les montagnes de la Pensylvanie et dans la Géorgie. Ce rhizome, qui est employé aux États-Unis comme amer tonique et comme succédané du Colombo et du Quassia, a été analysé par Lloyd, qui y a trouvé, outre la berbérine, des traces d'huile volatile, une résine, un autre alcaloïde non isolé. Il se présente en fragments mesurant 10 à 15 centimètres de longueur et 2 à 3 millimètres d'épaisseur; il présente de distance en distance quelques racines grêles; il est recouvert d'une écorce jaunâtre qui se détache facilement. Sa cassure est fibreuse, striée radialement, d'une teinte jaune pâle, il possède une saveur très amère.

Examiné au microscope, ce rhizome présente un suber formé de sept à huit rangées de cellules tabulaires; un parenchyme cortical assez développé ne contenant pas de cristaux et formé de cellules arrondies; un endoderme formé d'une rangée de cellules; la portion ligneuse, qui est assez développée et constituée par des faisceaux fibro-vasculaires assez larges qui sont recouverts par un liber arrondi às a partie supérieure et recouvert par une couche peu épaisse de péricycle mou. Les vaisseaux du bois sont entourés par des fibres à parois très épaisses. Les faisceaux fibro-vasculaires sont séparés par des rayons médullaires assez larges et formés de cellules sclérifiées qui partent des couche extérieures de la moelle également sclérifiées. Par suite de cette sclérification, ce bois forme un anneau fibreux continu, recouvert par un cambium circulaire.

Les petites semences de *Nigella sativa* désignées dans la Bible sous le nom de *Cumin noir*, outre leur richesse en huile fixe (37 p. 100), se recommandent par leurs propriétés physiologiques, qui ont été décrites par Canolle. Elles produisent une véritable fièvre artificielle, stimulent la circulation, élèvent la température et augmentent les sécrétions par leur action sur l'appareil génito-urinaire; elles constituent un agent emménagogue et abortif dont l'énergie est bien connue des indigènes de Karikal et des autres parties de l'Inde. Canolle a pu vérifier ces propriétés physiologiques chez les Indiennes atteintes de dysménorrhée, affection si commune chez celles-ci.

La structure anatomique de cette graine offre la plus grande analogie avec celle du *Delphinium staphisagria* dont les Arabes se servent si souvent à la place de l'arsenic pour se débarrasser de ceux qui les gênent. La recherche toxicologique de cette drogue qui a été préalablement pulvérisée ne peut guère être effectuée qu'au moyen du microscope. Comme celle des autres poudres offici-

1. PATROUILLARD, *Des aconits et de l'aconitine*. (Thèse Ec. ph. Paris, 1872.)

nales, la poudre de staphisaigre exige une étude approfondie des divers tissus qui la constituent, et dont l'apparence varie considérablement selon qu'on les observe de face ou sur une section transversale. Dans le *Delphinium staphisagria*, le spermoderme est constitué par trois tuniques superposées qui, sur une section transversale, présentent les caractères suivants (fig. 1) : La tunique externe

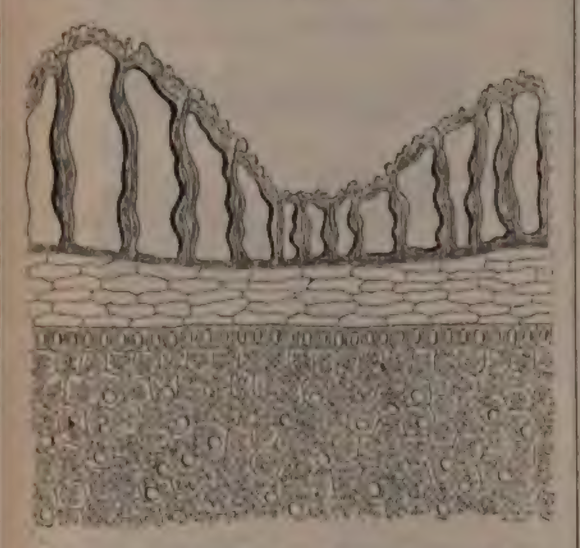


FIG. 1. — Section transversale de la graine de Staphisaigre.

est formée d'une seule rangée de cellules à parois fortement épaissies et colorées en brun; la paroi extérieure est hérissée de petits tubercules; les parois latérales et internes sont légèrement bosselées ; ces cellules ont des dimensions très variables, qui contribuaient à donner à la couche extérieure de la graine l'aspect chagriné qui la caractérise : la tunique moyenne est formée de plusieurs couches de cellules aplaties, tangentielles, à parois minces ; la tunique interne est formée d'une seule rangée de cellules cubiques à parois faiblement épaissies. L'albumen est formé de cellules polygonales irrégulières contenant des globules de matière grasse et une matière granuleuse azotée. Si cette dernière partie de la graine ne diffère pas sensiblement, selon les sens dans lesquels on l'observe, il n'en est pas de même des éléments qui constituent le spermoderme. Vues de face les cellules de la couche externe présentent une forme polygonale irrégulière, et des parois épaisses et bosselées; les cellules de la tunique moyenne ont une forme polygonale; quant aux éléments qui constituent la tunique interne, ils sont très irréguliers dans leur forme, qui est toujours allongée et terminée en biseau : leurs parois présentent sur leurs deux faces des épaississements linéaires qui leur donnent un aspect tout à fait caractéristique. En représentant l'aspect des éléments qui constituent la poudre de staphisaigre on peut se rendre compte de ces particularités; dans toutes les poudres officinales les éléments sont la plupart du temps vus de face et sous une forme tout à fait différente de celle qu'ils présentent sur les coupes classiques qui sont transversales. Les éléments du spermoderme présentent seuls ces différences anatomiques, et c'est surtout leur présence et leurs caractères qui doivent servir de base à la détermination des poudres de graines.

Magnoliacées.

Les Magnoliacées appartiennent pour la plupart à l'Amérique boréale, d'où quelques-unes se sont répandues en Europe : elles sont également nombreuses dans l'Asie subtropicale, le Japon, l'Inde et la Chine; quelques-unes sont dispersées dans l'Asie orientale, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les Moluques.

Ce sont généralement des plantes aromatiques, stimulantes qui doivent leurs propriétés à une huile essentielle renfermée dans des glandes oléifères, unicellulaires, semblables à celles qui existent dans les Laurinées,* les Monimiacées et les Anonacées. Il n'y a guère d'exception que pour les Schizandrées, parmi lesquelles je citerai le *Kadsura Japonica*, dont les divers organes, mais les feuilles surtout, sont remplis d'un mucilage très épais, qui sert à enduire les cheveux et qui est renfermé dans de grosses glandes localisées dans toute l'épaisseur du liber. En Chine, les fruits séchés du *Kadsura sinensis* sont employés comme médicament tonique et aphrodisiaque.

La série des Magnoliées fournit à la matière médicale un certain nombre de substances encore imparfaitement décrites. Au nombre de celles-ci figure l'écorce de *Liriodendron tulipifera*, d'abord tombée en désuétude, mais qui, à la suite des nouvelles études entreprises par Lloyd, semble prendre rang parmi les médicaments utiles.

Telle qu'elle existe dans la collection des drogues américaines, l'écorce de *Tulipier* de *Virginie* est généralement privée de sa couche subéreuse. Elle se présente en longs fragments aplatis mesurant 3 à 4 millimètres d'épaisseur. La surface extérieure est légèrement rugueuse, irrégulière, d'une teinte jaune brunâtre ; elle présente des sillons longitudinaux peu profonds et un certain nombre de fibres fines qui se détachent des couches sous-jacentes. La section transversale est striée radialement.

Examinée au microscope, cette écorce, qui est presque toujours réduite à sa partie libérienne, présente une structure toute différente des écorces que notre pharmacopée emprunte à cette famille (*Drymis*, *Cannella*). Elle estcaractérisée par l'abon-

dance et la disposition régulière des faisceaux fibro-libériens, qui dans leur ensemble sont disposés en longues fibres radiales, séparées par des bandes étroites de parenchyme. Les glandes oléifères sont peu abondantes dans le tissu du liber, mais spécialement localisées dans les rayons médullaires; le parenchyme cortical, qui est en général réduit à de très faibles dimensions, présente un nombre plus considérable de ces glandes et des cellules sclérenchymateuses à parois très épaisses et canaliculées. Celles-ci sont généralement disposées en groupes assez volumineux. Dans les écorces pourvues de toutes les couches, le suber est séparé du parenchyme-cortical par une zone scléreuse continue et formée de plusieurs rangées de cellules régulièrement superposées, et munies de parois fort épaisses. Le suber, très développé, est généralement séparé en plusieurs couches par des rangées de cellules sclérenchymateuses offrant les mêmes formes et la même disposition.

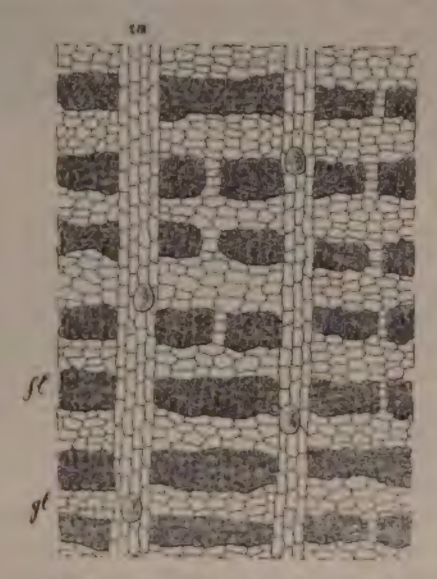


Fig. 2. — Écorce de Tulipier de Virginie.

Cette écorce est considérée en Amérique comme un tonique stimulant et un excellent succédané du quinquina. On l'emploie dans les fièvres intermittentes légères, les rhumatismes chroniques, la dyspepsie. Son principe actif paraît dû à la présence d'un alcaloïde isolé par Lloyd et désigné sous le nom de *Liriodendrine*.

Cette structure anatomique se reproduit avec ses principaux caractères dans l'écorce de *Magnolia tripetala*, qui aux États-Unis s'emploie pour le même usage que la précédente et dans l'écorce de *Magnolia Champaca* L., qui figure dans la collection des médicaments chinois comme tonique et stomachique. Toutefois les faisceaux fibro-libériens, qui y sont presque aussi nombreux, n'ont plus, dans leur ensemble, une forme ni une disposition aussi régulières, les éléments scléreuchymateux envahissent le parenchyme cortical et lui donnent

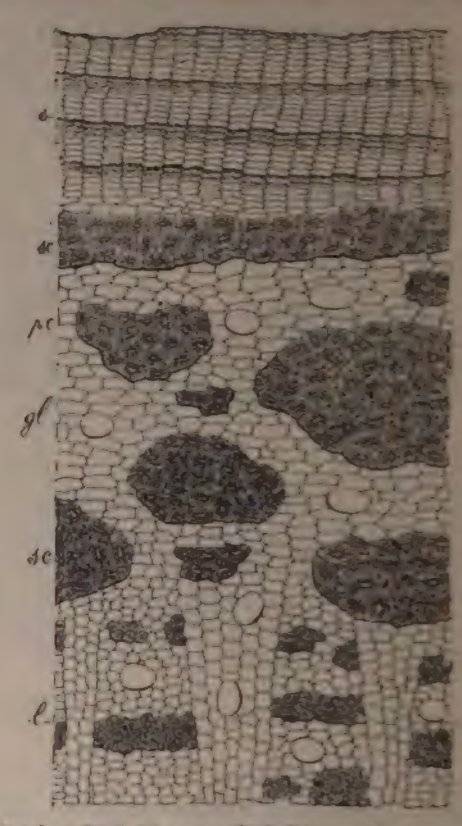


Fig. 3. — Section transversale de l'écorce du Magnolia tripetala.

une apparence grenue qui s'observe très nettement sur une section transversale. Le suber est toujours divisé en couches superposées qui ne sont plus séparées par des cellules scléreuses, les glandes oléifères sont réparties aussi bien dans le parenchyme qui sépare les faisceaux fibreux que dans les rayons médullaires, qui sont moins larges, et dans l'écorce de *M. Champaca* elles prennent une teinte brune au contact de l'eau alcalinisée.

On utilise encore en Amérique les feuilles du *Magnolia glauca* L. comme antirhumatismales. Au Mexique on emploie celles du *Magnolia mexicana* en infusoin comme antispasmodiques.

Fig. 4. — Fruit de Badiane de Chine.

En 1881, M. Holmes constatait l'apparition sur le marché à Londres d'une nouvelle espèce d'Illicium, qui était vendue tantôt seule, tantôt mélangée en plus ou moins fortes proportions

avec l'*Anis étoilé*. Ce fruit, qui occasionna plusieurs accidents, n'était autre que l'*Illicium religiosum*, variété de l'*I. anisatum* transportée au Japon par les prêtres bouddhistes. A la même époque, MM. Langgaard, Eyckmann, Geerty et Langfurt signalaient plusieurs empoisonnements mortels survenus à la suite de l'absorption de cette drogue. En 1884, M. Dreyer appelait l'attention de ses confrères de la Société de pharmacie sur plusieurs

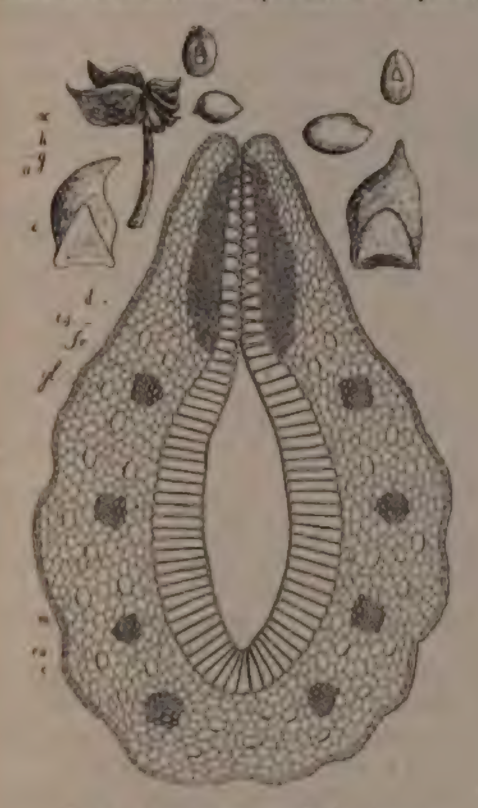


Fig. 5. — Section transversale du péricarpe de la Badiane de Chine.

A droite se trouvent le fruit et la graine de *I. religiosum*. A gauche, ceux de l'*I. anisatum*.

accidents produits à Paris par un Anis étoilé mélangé avec l'*I. religiosum*.

Tout récemment, MM. Cazeneuve et Florence ont constaté la falsification de la Badiane avec l'*Illicium parviflorum*, espèce qui n'est guère moins toxique que l'*I. religiosum*.

Les nombreux inconvénients pouvant résulter de la substitution de ces divers produits à l'Anis étoilé, dont la consommation s'accroît de jour en jour sous forme d'absinthe ou d'anisette, justifie bien d'une part la surveillance active qui s'exerce sur la vente de cette drogue et d'autre part l'intérêt scientifique des recherches qui ont été entreprises dans le but de déterminer les caractères anatomiques et la composition chimique des diverses espèces d'*Illicium*.

L'*Illicium anisatum*, qui fournit le *véritable Anis étoilé*, croît surtout dans les montagnes du Yunnan, au sud-ouest de la Chine et à l'ouest de Canton.

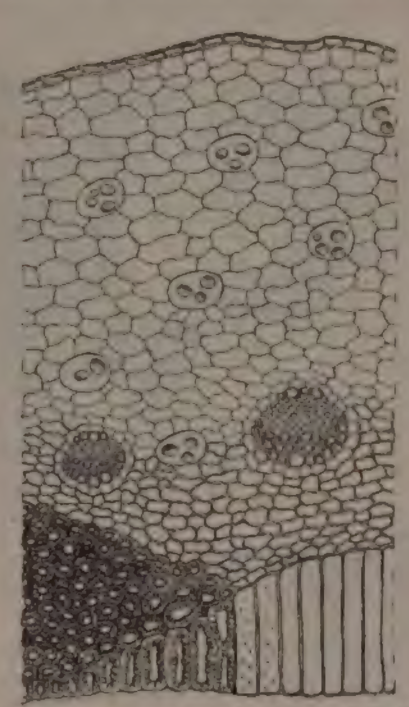


Fig. 6. — Section transversale du péricarpe de Badiane.

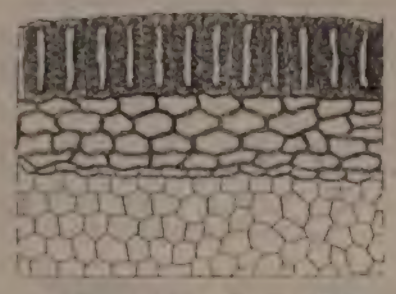


Fig. 7. — Graine de Badiane de Chine.

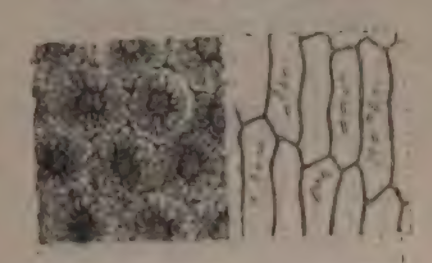


Fig. 8. — Téguments de la graine de Badiane.

Il est très abondamment répandu au Tonkin.

L'*Illicium religiosum* Sieb. a été introduit de Chine au Japon, où il est connu sous le nom de *Sômo* ou *Shikimi*. Ses fruits sont d'un tiers plus petits que ceux de l'*I. anisatum*. Très fréquemment

il n'y a qu'un petit nombre de carpelles qui arrivent à maturité complète : aussi les étoiles formées par la réunion des carpelles sont-elles très rarement régulières. Le bord supérieur des carpelles

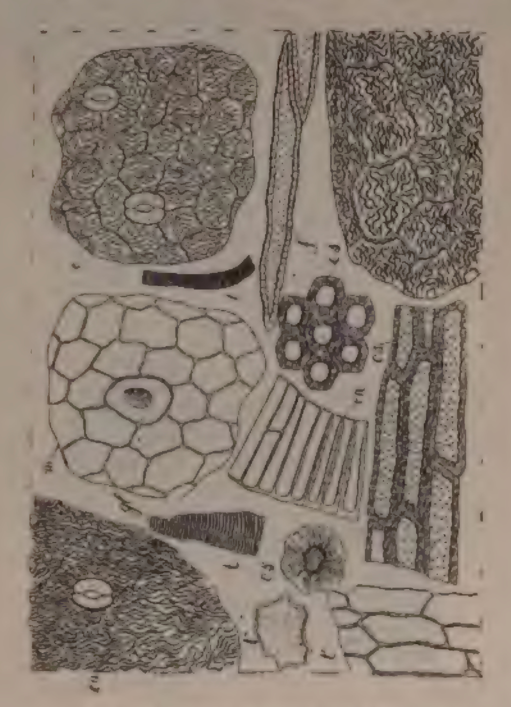


Fig. 9. — Éléments de la poudre de Badiane.

n'est presque jamais horizontal, mais presque toujours caractérisé au contraire par la présence d'une courbure assez prononcée près du sommet, qui est fortement relevé et qui acquiert ainsi une forme de griffe. La dépression occasionnée sur les faces latérales par le contact réciproque des carpelles est généralement conique, tandis que

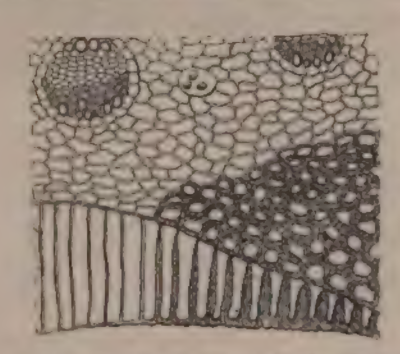


Fig. 10. — Section transversale de l'*I. religiosum*.

dans l'*I. anisatum*, elle a une forme semi-ellipsoïdale. La graine est un peu plus petite et présente à son sommet une petite pointe obtuse due au développement du raphé. La Badiane sacrée n'a pas l'odeur, ni la saveur aromatique et douce de la vraie Badiane, mais bien plutôt celles du Laurier ou du Poivre Cubèbes. Elle n'est pas employée comme épice au Japon, où elle est considérée comme toxique.

Dans son ensemble le fruit d'*I. religiosum* présente une structure anatomique qui rappelle exactement celle de l'*I. anisatum*. Cependant en comparant attentivement les diverses zones de ce fruit et la nature ou la forme des éléments constituants, on remarque que la couche sclérenchymateuse qui recouvre l'endocarpe dans la partie correspondant à la suture dorsale est moins dure et formée de cellules dont les parois sont en général moins épaisses que dans la Badiane de Chine. Les cellules de l'endocarpe y sont aussi moins longues que dans cette dernière.

Dans une note qu'il a présentée au Congrès tenu à Nancy par l'Association pour l'avancement des sciences, M. Godfrin a établi que c'est dans la graine qu'il faut chercher la diagnose de ces deux espèces. Il a constaté que la graine de l'Anis de Chine n'a au-dessous de la couche externe scléreuse de son enveloppe que des cellules parenchymateuses, tandis que l'Anis du Japon présente à la même place de nombreuses cellules scléreuses.

D'après M. Holmes, l'Anis étoilé du Japon mouillé et placé sur un papier bleu de tournesol produit immédiatement une vive coloration rouge, tandis que la Badiane de Chine, placée dans les mêmes conditions, ne donne qu'une teinte rouge très faible.

D'après Eyckmann[1] les propriétés toxiques de l'*I. religiosum* doivent être attribuées à la présence d'un alcaloïde, la *Shikimine*, qui est localisée aussi bien dans le péricarpe que dans la graine.

L'*Illicium Griffithii* (Hook. et Thom.), encore appelé *faux anis étoilé de Bombay*, est un espèce originaire de l'Inde : on le rencontre au Bengale et sur les montagnes de Bothan et de Rhasia. — D'après M. Holmes[2], il possède la couleur de la Badiane de Chine. Sauf sur les sutures qui sont plus foncées, il est formé de 13 carpelles à bec court et recourbé faisant suite à une dépression bien marquée du bord supérieur. La cicatrice formée sur les faces latérales par la pression réciproque des carpelles est très développée. La saveur, d'abord peu sensible, devient amère, âcre et aromatique ; elle rappelle celles des feuilles du Laurier et du Cubèbe.

D'après M. Tambon[3], le péricarpe est en général peu épais. Les cellules mésocarpiques formant le noyau constituent un tissu moins résistant et ont des parois moins épaisses que dans l'*I. anisatum* ; les

1. *Journal of the Chemical Society*. Janv. 1886.
2. *Journal de Pharmacie et de Chimie*.
3. Tambon. — *Des Illiciums en général et de la Badiane en particulier*. (Thèse Ec. Ph. Montpellier 1886.)

éléments de l'endocarpe pariétal sont aussi beaucoup plus allongés que les éléments correspondants de cette dernière espèce.

L'*Illicium parviflorum*, qui est originaire de la Géorgie et de la Caroline, a huit carpelles, à bec court, il possède une odeur et une saveur de sassafras. Cette espèce douée de propriétés toxiques a été analysée par M. Barral[1] qui y a trouvé un principe différent de la *Shikimine*, presque aussi vénéneux, qui est réparti dans le péricarpe aussi bien que dans la graine, en plus forte proportion toutefois dans cette dernière.

L'*Illicium floridanum* Ellis, est une espèce originaire de la Floride occidentale, qui est fréquemment employée aux États-Unis. Ses feuilles passent pour être toxiques et sont connues sous le nom de *poison-bay* (laurier-poison). L'anatomie complète de cette espèce a été faite par M. Maisch[2]. Le principal caractère distinctif de cette espèce paraît résider dans la présence d'un seul faisceau fibro-vasculaire sillonnant la partie charnue du péricarpe du côté de la suture dorsale.

L'*Illicium majus* est formé de 11 à 13 carpelles qui se distinguent par leur couleur foncée presque noire. La courbure du bord supérieur en avant du bec est peu prononcée, ce qui fait paraître cette pointe peu recourbée. Sa saveur rappelle celle du Macis. L'arbre qui produit cette espèce habite principalement la chaîne de *Thuong-gain*, dans le Tenasserini.

L'*Illicium Sanki* est considéré par M. Baillon comme une simple forme de l'*I. anisatum*. Cette espèce paraît fournir l'Anis étoilé des îles Philippines.

Dans la série des *Illiciées*, il faut encore citer le *Drymis Mexicana* D. C., qui croît sur le versant occidental de la courbure des Andes, et dont l'écorce est employée au Mexique comme médicament tonique, stimulant et aromatique.

La série des Cannellées est représentée dans l'exposition du Paraguay et celle du Brésil par l'écorce de *Cinnamodendron axillare*, qui est employée comme stomachique, antiscorbutique, en infusion contre les fièvres atoniques et en gargarisme contre les maux de gorge.

Anonacées.

Les Anonacées appartiennent presque toutes à la région tropicale. Quelques-unes remontent en Amérique jusqu'au 33e degré de latitude N. L'Asie et l'Amérique possèdent un nombre d'espèces à peu près égal : on en rencontre un peu moins en Afrique.

1. BARRAL. — *Sur une Badiane toxique, l'Ill. parviflorum.* (*Province méd.*, 14 août 1889).
2. MAISCH. — *Histological and chemical examination of Illicium floridanum* (*Amer. Journal of Pharmacy*, 1885, 1 mai, p. 225).

Ce sont des plantes aromatiques dont l'huile essentielle, localisée dans tous les organes, est renfermée dans des glandes uni-cellulaires semblables à celles qui existent dans les Magnoliacées.

Si cette famille ne compte pas de représentants dans notre pharmacopée, elle fournit à la matière médicale de nos colonies un certain nombre de produits utiles. Les fruits des *Anona reticulata* et *A. squamosa*, connus aux Antilles sous les noms de *Cachimans* ou *corossols*, sont employés avant leur maturité comme astringents dans la diarrhée et la dysenterie. Quand ils sont mûrs, ces fruits ont un parfum suave et un goût très agréable, qui, sans égaler celui de nos poires, les fait rechercher comme aliments dans toutes les régions tropicales.

La baie de l'*A. cherimolia* L. est employée dans la Colombie, sous le nom de *Chirimoya*, comme un remède précieux dans le catarrhe de la vessie. Le fruit de l'*A. palustris* y est considéré comme un excellent pectoral.

Les *A. reticulata*, *A. glabra*, *A. cherimolia* figurent dans la Pharmacopée et la Collection du Mexique. Leurs semences sont employées à l'intérieur comme vomipurgatives, et à l'extérieur comme insecticides. La décoction des écorces, des feuilles et des fruits verts est utilisée pour combattre la diarrhée.

Les graines de l'*Asimina triloba* Dun. (*Anona triloba*), espèce de l'Amérique du Nord, doivent leur vertu parasiticide à un alcaloïde isolé récemment par Lloyd sous le nom d'*Asiminine*.

Le fruit du *Xylopia Œthiopica*, connu encore sous le nom de *Poivre de Guinée*, est aussi apprécié des nègres du Sénégal comme médicament stimulant que comme condiment.

Les fruits du *Xylopia frutescens* et *X. brasiliensis* sont, sous le nom d'*Embira*, consacrés aux mêmes usages dans le Brésil.

Les fleurs de l'*Unona odorata* ou *Canang des Moluques* ne servent pas seulement à préparer le *dorribori*, cette fameuse pommade avec laquelle les Malais frictionnent les cheveux et la peau pour prévenir et guérir les fièvres; ce sont elles qui fournissent encore l'essence d'*Ylang-Ylang*, qui figure parmi les produits utiles des îles Philippines.

Au nombre des produits intéressants fournis par cette famille figurent dans l'exposition de l'herbier du Gabon les graines aromatiques du *Monodora grandiflora*, qui sont considérées comme succédanés de la muscade et vulgairement connues sous le nom de *Calabash nutmeg*.

Ces graines, appelées *Poussa* par les Gabonais, sont légèrement aplaties, mesurent 2 centimètres de longueur et 8 à 10 mill. de largeur; elles présentent à une faible distance de leurs bords latéraux et inférieurs un sillon peu profond. Elles

sont généralement un peu rétrécies à leur extrémité supérieure et élargies à leur extrémité inférieure sur laquelle on observe une large cicatrice représentant le hile. Sur une section transversale on distingue les téguments qui recouvrent l'albumen et qui prennent un assez grand développement près des deux bords latéraux de la graine. L'albumen, qui est ruminé, se distingue très nettement à sa couleur brune. Quand on écrase cette graine, elle exhale une odeur de muscade bien prononcée.

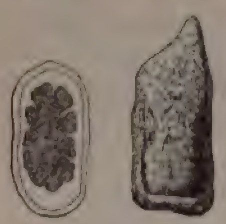


Fig. 11. — Graine de *Monodora grandiflora* entière et coupée transversalement.

Quand on observe au microscope une section transversale de cette graine on observe, sous l'épiderme, qui est mince, deux couches de cellules disposées perpendiculairement l'une à l'autre. La couche extérieure est formée de cellules transversales, fusiformes, légèrement épaissies et ponctuées; la couche interne est constituée par des cellules irrégulières, polygonales, à parois faiblement épaisses et colorées. Vues de face, ces cellules sont très allongées parallèlement au grand axe de la graine. L'enveloppe interne qui pénètre dans l'albumen pour lui donner son aspect ruminé, est formée d'une couche de cellules à parois minces, faiblement ponctuées. L'albumen est formé de cellules irrégulières renfermant, outre une faible proportion de matière grasse, de nombreux corpuscules d'une matière azotée. Le principe aromatique est renfermé dans de grosses glandes unicellulaires, colorées en jaune et localisées principalement dans la partie extérieure de l'albumen. C'est surtout à cause de sa richesse en principes aromatiques que nous avons fixé l'attention sur cette graine qu'on pourrait utiliser comme succédané de la muscade et qui figure dans le catalogue des Colonies françaises comme graine oléagineuse. Dans l'exposition du Paraguay cette famille est représentée par l'écorce de *Rollinia salicifolia*, qui est employée comme astringente; et par les feuilles d'*Uvaria febrifuga*, qui sont considérées comme fébrifuges.

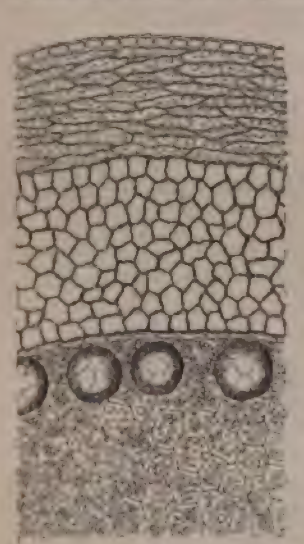


Fig. 12. — Section transversale de la graine de *Monodora grandiflora*.

Ménispermées.

La famille des Ménispermées comprend des plantes ligneuses, sarmenteuses, grimpantes ou volubiles, dont la tige et la racine présentent souvent une structure anormale. Ces plantes habitent principalement l'Asie et l'Amérique tropicales. On en rencontre peu dans l'Amérique septentrionale, l'Asie occidentale et l'Afrique australe.

Cette famille se divise en quatre tribus : les *Pachygonées*, les *Cissampélidées*, les *Chasmanthérées* et les *Cocculées*.

A la première série se rattache le *Pareira brava*, largement représenté dans l'Exposition du Brésil et qui croît dans les environs de Rio-de-Janeiro et au Pérou. L'origine de cette drogue importante, qui au Brésil est appelée *médecine universelle*, est restée incertaine jusqu'en ces derniers temps. C'est Daniel Hanbury, qui, après avoir scrupuleusement examiné les échantillons envoyés à Sloane par Geoffroy et Helvétius, et existant au British Museum, après les avoir comparés aux racines qu'il reçut de deux de ses correspondants au Brésil, rapporta le Pareira brava de Pomet et de Geoffroy au *Chondodendron tomentosum* de Ruiz et Pavon. Il a signalé en même temps les particularités qui distinguent cette racine de celle de l'*Abuta rufescens* d'Aublet qui figure dans notre collection des drogues de la Guyane comme servant à guérir les obstructions du foie. En jetant un coup d'œil sur les fig. 11 et 13, page 23, on se rend compte immédiatement des différences qui distinguent les racines du *Chondodendron tomentosum* et celles des *Cissampelos pareira* et *C. Mauritiana*, souvent confondues ou mélangées avec le *Pareira brava*.

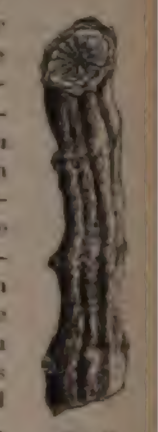


Fig. 13. Gulancha.

Dans la tribu des Chasmanthérées nous trouvons le *Colombo*, qui figure au Codex français avec la nouvelle dénomination de *Chasmanthera palmata*, qui a été proposée par M. Baillon, et à titre de simple section les *Tinospora*. Des expériences entreprises récemment par M. Houdé démontrent que le Colombo doit ses propriétés physiologiques à la *Colombine*, alcaloïde éminemment toxique, que l'administration de ce médicament mérite d'être surveillée, et qu'il est prudent de ne l'employer qu'à doses assez faibles, en ayant soin de s'arrêter de temps en temps.

Sous le nom de *Gulancha* on emploie depuis longtemps au Malabar et dans l'Inde la tige et les feuilles du *Tinospora cordifolia* Miers, mais dans notre collection des produits de l'Inde on ne rencontre guère que la tige qui s'y trouve en frag-

ments cylindriques, longs de 1 à 4 centimètres et de la grosseur d'un crayon à celle du pouce. Cette drogue est recouverte d'une écorce subéreuse, lisse, translucide, ridée, d'un jaune brun, devenant foncée et rugueuse avec l'âge, se détachant assez facilement du parenchyme cortical; çà et là, on voit à la surface de la tige des verrues saillantes et la trace des racines adventives. Sur la coupe transversale on distingue à l'œil nu un suber brunâtre recouvrant un parenchyme cortical assez épais, d'un jaune clair, se prolongeant en une douzaine de rayons médullaires jusqu'au centre de la tige. On distingue également les faisceaux fibro-vasculaires au milieu desquels sont des vaisseaux assez larges. On n'y voit pas de zones concentriques.

La racine, la tige et les feuilles du *Tinospora cordifolia* jouissent dans les Indes d'une grande réputation comme médicament tonique, fébrifuge; on les emploie contre l'ictère, la gravelle et les maladies cutanées. On a introduit récemment le *Gulancha* en Europe non seulement comme un tonique spécifique, et un antipériodique, mais encore comme diurétique.

Dans la collection des îles Philippines figure la tige du *Tinospora crispa* Miers, espèce très voisine de la précédente et originaire de Java, de Sumatra et des îles de la Sonde. Cette drogue, qui possède les caractères extérieurs et anatomiques du Gulancha, s'en rapproche encore par ses propriétés physiologiques. Elle est très estimée dans l'archipel Indien; elle contient un suc gélatineux et amer, usité dans la médecine populaire de l'Inde contre les fièvres intermittentes, l'ictère et les vers intestinaux. Suivant le capitaine Whrigt, cette même plante passe en Malaisie pour être un fébrifuge aussi actif que le quinquina.

A la même série appartient encore le *Coscinium fenestratum* Coleb, originaire de Ceylan, et de Malabar, que nous trouvons dans notre collection des produits de l'Indo-Chine. Cette racine, qui est employée comme tonique, sert souvent à falsifier le Colombo, dont elle diffère complètement au point de vue anatomique par sa structure radiée, par la disposition du système libéro-ligneux, analogue à celle des Cissampelos, et par la multiplication des éléments sclérenchymateux dans toute sa région corticale.

Dans la série des *Cocculées*, nous signalerons comme espèces intéressantes le *Cocculus Bakris*, qui jouit au Sénégal d'une grande réputation comme amer et diurétique pour combattre les fièvres intermittentes et rebelles; le *Cocculus villosus*, dont la racine est employée dans l'Inde sous forme de décoction comme antirhumatismale; le *Cocculus cinerescens*, qui est utilisé journellement au Paraguay comme médicament diurétique, emménagogue et fébrifuge, et le *Cocculus Thunbergii*, originaire du Szechwan, dont la racine est employée en Chine comme carminative. Sous le nom de *Macahubay*, les indigènes des îles Philippines emploient comme spécifique contre les fièvres intermittentes la racine du *Menispermum rimosum*. Si cette drogue ne peut comme antipériodique rivaliser avec le quinquina, elle doit, d'après le Dr Lacalle, être considérée comme un excellent tonique: elle est très efficace contre les ulcères toniques et de longue durée. Grâce à ses propriétés toni-excitantes elle change rapidement leur aspect pâle et fongueux et en active la cicatrisation.

Parmi les plantes que les Pébas et les Ticunas ajoutent au *Strychnos Castelnæana* Wedd. pour préparer le curare, la plus connue et la plus importante est celle qu'on nomme *Pani* chez les Yaguas et *Nobougo* chez les Orégons.

M. Crevaux a rapporté la même espèce des mêmes régions et aussi du côté de Yapura, de chez les Indiens Kuereton, où elle porte le nom de *Yané* et de chez les Miranhas, où son nom vulgaire est *Nedjevemvo*.

Dans ses recherches sur le curare du haut Amazone, M. le Professeur Planchon a eu l'occasion d'examiner et de comparer des échantillons fort incomplets de cette plante, qui a été rapportée par M. Wedell au *Cocculus toxiferus*. Il a publié le résultat de ses observations dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1880. Malgré quelques légères différences dans les caractères extérieurs des feuilles examinées, il pense que rattacher cette plante à un autre genre que celui des Cocculées sans autres renseignements que ceux fournis jusqu'à ce jour, ce serait formuler une affirmation sans preuves suffisantes.

COLLIN.

DE LA CLINIQUE ET DE SES PROCÉDÉS D'INVESTIGATION DE 1789 A NOS JOURS

DÉCOUVERTES ET PROGRÈS

(*Suite.*)

II

Méthodes locales.

Nous entendons par ces mots les procédés d'investigation qui, au lieu de s'appliquer indistinctement, comme les précédents, à tous les organes ou à de nombreux organes, n'ont qu'un usage limité à un organe unique.

Il nous faudra donc dans ce chapitre parcourir successivement toutes les parties de l'économie et indiquer pour chacune d'elles les appareils ou procédés d'investigation découverts depuis cent ans.

Œil. — La *loupe*, cet instrument qui remonte à plusieurs siècles, a été tout d'abord appliquée à l'examen de l'œil : la méthode à laquelle son emploi a donné naissance est connue sous le nom d'*éclairage oblique*. Elle consiste à envoyer obliquement sur l'œil observé les rayons émanés d'un centre lumineux situé à son côté externe. Le chirurgien tient à la main une lentille biconvexe qu'il place au côté externe de l'œil à explorer et sur le trajet des rayons provenant d'une source lumineuse de manière à les faire converger vers l'ouverture pupillaire.

Grâce à ce mode d'exploration, il est facile d'examiner la cornée, la chambre antérieure, l'iris et le cristallin. Mais il ne permet pas de voir le fond de l'œil, la rétine. De fait, quand la vision s'exerce, une petite quantité des rayons lumineux qui entrent par la pupille pour gagner la rétine sont réfléchis par les milieux transparents de l'œil : mais une partie de ces rayons réfléchis tombent sur la face postérieure de l'iris, où ils sont annulés, et, quant à la partie reportée en dehors par l'ouverture pupillaire, elle est trop peu considérable pour que l'on puisse, à son aide, prendre connaissances des parties profondes de l'œil, d'autant plus que l'observateur, en se plaçant devant l'œil qu'il examine, empêche celui-ci d'être suffisamment éclairé.

Mais si, à l'aide d'un miroir convenablement éclairé, on concentre vers l'œil une grande quantité de lumière, et si l'observateur se place de telle manière que, n'étant point sur le trajet des rayons lumineux qui se dirigent vers l'œil qu'il observe, il se trouve cependant sur le trajet des rayons lumineux réfléchis par l'œil, il peut ainsi apercevoir le fond de cet organe.

Tel est le principe de l'*ophthalmoscope* découvert par Helmholtz en 1851.

Cette découverte a pris une importance considérable, et elle a eu son application dans la plupart des affections du globe oculaire. En permettant de connaître l'état de l'organe essentiel, la rétine, elle décide de l'opportunité ou de l'inutilité de l'opération de la cataracte. Elle nous met en mesure d'apprécier les affections de la choroïde, les hémorrhagies et inflammations de la rétine, elle a fourni la notion d'une affection jusque-là mal connue, le glaucome, etc., etc.

On sait que la révélation par l'ophthalmoscope de certaines lésions rétiniennes devient dans plusieurs maladies un précieux moyen de diagnostic : telle est l'amaurose tabétique, qui peut être le symptôme révélateur d'une ataxie locomotrice qui n'éclatera que plusieurs années plus tard ; telles sont les lésions oculaires signalées par Bouchut dans la méningite tuberculeuse (tubercules de la choroïde, neuro-rétinite, œdème autour de la papille, thrombose phlébo-rétinienne).

L'existence de l'hypermétropie se constate au moyen des verres convexes, celle de la myopie au moyen des verres concaves : les patients, placés en face des tableaux dits de Snellen, sont invités à lire d'abord avec les verres les plus faibles, et l'on continue les essais tant que le malade accuse de l'amélioration. On s'arrête dès que les lettres commencent à perdre de leur netteté.

Quant à l'affection, beaucoup plus rare, décrite sous le nom d'*astigmatisme* et qui résulte de la différence dans la convexité des deux méridiens de la cornée, on la reconnaît au moyen de verres *cylindriques* (Donders).

Oreille. — L'examen de l'oreille se fait depuis Fabrice de Hilden avec le *speculum auris*, dont il

existe d'ailleurs un grand nombre de modèles. Dans cet examen, on peut se servir soit de la lumière du soleil, soit d'une lumière artificielle ; mais, dans tous les cas, il est préférable, plutôt que de faire tomber directement les rayons lumineux dans la cavité du spéculum, de concentrer les rayons au moyen d'un miroir réflecteur légèrement concave, percé à son centre. Duplay (1863) a imaginé un miroir de ce genre supporté par des branches de lunettes (*miroir frontal*) et qui permet ainsi de conserver l'usage des deux mains.

Divers auteurs, Bonnafont (1860), Voltoni, Garigou-Desarènes ont imaginé des appareils plus ou moins compliqués, décorés du nom d'*otoscopes* et dont l'utilité est problématique.

Signalons toutefois le *photophore électrique* d'Hélot et Trouvé, qui peut rendre de véritables services. Cet appareil se fixe sur le front et fournit une lumière éclatante.

On peut, par ce procédé, examiner très complètement le conduit auditif externe et la membrane du tympan. La translucidité de cette membrane permet encore à l'otoscopie de donner certains renseignements sur l'état de la caisse ; ainsi quand la muqueuse de la caisse est violemment injectée, le tympan présente une teinte rouge pâle ; il devient jaunâtre, grisâtre, lorsqu'il recouvre une collection muco-purulente ou un exsudat en voie de désorganisation. La direction du manche du marteau, la forme et les dimensions du triangle lumineux peuvent révéler la présence de dépôts, d'exsudations plastiques, de brides à la face interne du tympan, etc, etc.

La trompe d'Eustache peut être explorée par le procédé de la *rhinoscopie*. Nous y reviendrons dans un instant.

Mais, en outre, il est très souvent essentiel de reconnaître *si la trompe est perméable* à l'air : deux sortes de moyens sont à notre disposition pour faire cette recherche (Duplay).

1° Le premier consiste à provoquer la circulation de l'air dans l'oreille moyenne.

Ce sont les *procédés de Toynbee* (1868), *de Valsalva* (1710), *de Politzer* ; ils sont décrits dans tous les ouvrages et nous ne pouvons y insister. C'est enfin le *cathétérisme de la trompe*, découvert par Guyot, maître de poste à Versailles en 1724. Celui-ci introduisit une sonde coudée derrière le voile du palais en passant par la bouche. Quelques années après, Cleland apporta au manuel opératoire une importante modification en introduisant la sonde par la narine. Depuis, et grâce surtout aux travaux d'Itard (1842), le cathétérisme par la voie nasale fut seul adopté. Ce procédé est beaucoup plus sûr que les précédents : on adapte à la sonde un ballon de caoutchouc et on fait ainsi pénétrer dans l'oreille une véritable douche d'air. On peut ainsi reconnaître si la trompe et la caisse sont perméables à l'air, si la membrane du tympan et la chaîne des osselets jouissent de leur mobilité normale, si la trompe et la caisse renferment des produits de sécrétion, etc. Mais pour s'assurer de ces différents points, il faut avoir recours au deuxième ordre de moyens que nous avons signalés.

2° Ce sont les moyens destinés à constater que l'air circule dans l'oreille moyenne.

Pour cela, l'avertissement donné par le malade, qui éprouve un petit craquement particulier, est certainement utile, mais ne peut toujours suffire, notamment lorsqu'on a affaire à des enfants. On a donc dû avoir recours à des procédés particuliers. Ce sont : *l'exploration de la membrane du tympan*, dont l'aspect subit des modifications carastéristiques ; *l'otoscopie manométrique* indiquée par Politzer en 1861. Politzer eut l'idée d'étudier à l'aide du manomètre les variations de pression intra-tympanique. C'est un procédé très ingénieux, mais très délicat et en somme peu employé.

Il n'en est pas de même de *l'auscultation de l'oreille* imaginée par Deleau père, vers 1838. On la pratique actuellement avec le sthétoscope de Toynbée, composé d'un tube en caoutchouc de 70 à 80 centimètres de long terminé à chaque extrémité par un embout olivaire dont l'un est placé dans l'oreille du malade, l'autre dans celle du chirurgien : on doit pratiquer l'auscultation au moment où l'on fait pénétrer de l'air dans la caisse par un des procédés précédemment décrits. On perçoit alors un léger bruit de craquement produit par la membrane du tympan, bruit que Duplay propose d'appeler un *bruit de soupape*.

Quant à l'oreille interne, on ne peut l'examiner que d'une façon indirecte, c'est-à-dire en explorant *l'état de la fonction auditive*. Les instruments dont on se sert pour cette exploration sont la *montre* et le *diapason*. Ces procédés d'exploration donneraient lieu à d'intéressantes considérations, mais elles nous entraîneraient trop loin et figurent d'aillleurs dans tous les ouvrages classiques.

Nez. — Les procédés d'examen des fausses nasales ressemblent beaucoup à ceux qu'on applique à l'oreille. Un *speculum nasi* est introduit dans la narine et éclairé au moyen d'un miroir, qu'on peut, comme précédemment (Duplay), adapter à des branches de lunettes. Mais on ne peut, par ce procédé ou *rhinoscopie antérieure*, découvrir que la cloison et les cornets inférieurs et moyens. La partie postérieure ne peut être examinée qu'à l'aide de la *rhinoscopie postérieure*, imaginée par Czermak en 1859.

La rhinoscopie postérieure repose sur le principe de la réflexion de la lumière. Si l'on place un petit miroir à la partie postérieure de l'arrière-gorge, sur un angle tel que les rayons lumineux soient réfléchis vers les fosses nasales, l'image

de ces parties formées sur le miroir devient visible pour l'observateur. Les instruments nécessaires sont, outre le miroir éclairant (frontal ou autre) : un petit miroir, un abaisse-langue, un crochet palatin pour soulever la luette et la porter en avant. M. Duplay a construit un *rhinoscope* qui réunit en un seul instrument toutes ces conditions.

On ne peut d'ailleurs jamais apercevoir d'un seul coup d'œil toute l'étendue des fausses nasales postérieures.

Il est indispensable d'incliner successivement le miroir dans diverses directions.

LARYNX. — L'examen du larynx se fait à l'aide du *laryngoscope*. L'idée première de cette méthode revient à Garcia, professeur de chant à Londres, qui fit connaître, en 1855, le résultat de ses expériences.

Czermak (1858) perfectionna les instruments et donna des règles précises pour leur emploi. Le principe est la même que celui du rhinoscope. On se sert d'un petit miroir, ordinairement carré, soudé à sa tige sous un angle d'environ 120 degrés, que l'on porte au fond de la gorge : la lumière est projetée sur ce point à l'aide d'un autre miroir, qui sera, comme précédemment, supporté par des branches de lunettes (*miroir frontal*). Dans ces dernières années, la découverte de la puissance anesthésique de la cocaïne a fait disparaître un des obstacles principaux à cet examen, à savoir l'irritabilité excessive de l'isthme du gosier, qui détermine des efforts de vomissement et s'oppose à l'application du miroir.

Dans tous ces cas, le miroir frontal pourra être avantageusement remplacé par la *photophore électrique* d'Hélot et Trouvé.

Cette méthode a été des plus précieuses dans l'étude des affections du larynx. Mais ce sont là des faits trop connus pour qu'il soit nécessaire d'y insister.

ŒSOPHAGE, ESTOMAC. — L'œsophage, vu sa situation profonde, ne peut guère être exploré par la vue. Waldenburg en 1870 a imaginé une sorte de *spéculum œsophagien* composé d'un tuyau conique en métal et qu'on éclaire avec le miroir pharyngien. Cette invention n'a guère été utilisée et l'œsophage n'est exploré que par le toucher et l'auscultation.

Le toucher s'exerce au moyen du *cathétérisme*, qui se pratique avec une sonde de grosseur variable en gomme ou en baleine ; cette sonde est quelquefois introduite par les narines, le plus souvent par la bouche. On a imaginé des cathéters à boule, avec un jeu d'olives de dimensions variables et qui peuvent faire juger du degré de coarctation de l'œsophage lorsqu'elle existe.

L'*auscultation* de l'œsophage a été indiquée par Morell-Makensie (1874), Clifford Allbutt (1875). On la pratique au moyen du stéthoscope au moment où le malade avale une gorgée de liquide. A l'état physiologique, il se produit un bruit analogue à celui d'un petit corps fusiforme qui parcourerait rapidement un conduit. Le bruit est altéré de diverses façons dans l'état pathologique.

Quant à l'*estomac*, il n'est guère accessible aux méthodes d'investigation qui porteraient sur sa face interne. En réalité, c'est la palpation et la percussion qui jouent le plus grand rôle dans son examen. La première permet de reconnaître les tumeurs cancéreuses le plus souvent, qui peuvent siéger soit au cardia, soit, plus souvent, au pylore, soit à la surface (cancer en nappe). La seconde fait juger de son déplacement et de ses dimensions. La dilatation de l'estomac paraît jouer dans la pathologie un rôle important (Bouchard).

Outre la percussion, on peut la reconnaître par le *clapotage stomacal*, signalé particulièrement par Chomel. Audhoui (1884) a nié l'importance de ce signe, qui, pour lui, se rencontrerait chez l'homme sain lorsqu'on le recherche immédiatement après l'ingestion d'une quantité suffisante de boisson.

TRACHÉE, BRONCHES, POUMONS. — Leur inspection se fait au moyen de l'auscultation et de la percussion. Comme nous l'avons dit précédemment, ce sont les maladies de poitrine qui ont été l'occasion de la découverte de ces deux importantes méthodes d'examen.

CŒUR. — C'est encore ici l'auscultation et la percussion qui permettent l'examen clinique. On sait les remarquables résultats obtenus au moyen des méthodes d'exploration par les médecins modernes et surtout par le professeur Potain.

URÈTHRE, VESSIE. — L'examen de l'urèthre se fait au moyen des sondes et des bougies.

On a d'abord employé les sondes d'argent ou de maillechort, dont la courbure a dû varier suivant les affections qu'il s'agissait de reconnaître et de traiter. C'est ainsi qu'ont été créées la sonde à *béquille*, et la sonde à *grande courbure* de Gely (1861).

Plus tard, on a reconnu la nécessité d'avoir à sa disposition des sondes flexibles, qui ont été fabriquées avec un tissu de lin ou de soie recouvert d'un enduit épais (huile de lin siccative). On les fabrique encore soit avec du caoutchouc vulcanisé, soit avec de la gutta-percha. La gutta-percha a cet avantage qu'il est possible de donner à l'instrument une terminaison en spirale permanente, en plongeant dans l'eau chaude la bougie enroulée autour d'une grosse épingle. Cette forme en spirale est parfois d'un grand secours dans certains cathétérismes difficiles. L'utilité des instruments en gutta-percha a été signalée par Philips en 1850.

Les bougies sont analogues aux sondes, mais elles ne sont pas perforées. Outre les bougies en caoutchouc vulcanisé ou en gutta-percha, on a fait pour l'exploration du canal de l'urèthre des bougies en baleine, qui sont plus résistantes, mais demandent à être maniées avec précaution. On peut les

terminer par une olive, *bougie olivaire*, qui permet de sentir une résistance au moment où l'on franchit le rétrécissement, et d'en mesurer la profondeur et le calibre par celui de l'olive.

L'examen de la *vessie* se pratique également *au moyen de la sonde*. Il faut employer ici la sonde métallique, que l'on incline dans tous les sens et qui peut faire reconnaître l'existence d'une tumeur, d'un calcul, tant par la sensation qu'elle donne à la main que par le bruit qu'elle peut produire par son choc (calculs.)

Cet examen est rarement suffisant dans le cas de calculs et il faut substituer à la sonde ordinaire un *petit brise-pierre explorateur*. On peut par ce moyen saisir la pierre, juger de ses dimensions, de sa consistance, et en même temps savoir si elle est unique, car, pendant qu'on la tient entre les mors de l'instrument, on peut imprimer à celui-ci des mouvements qui permettent de constater de nouveaux chocs dans les cas de pierres multiples.

L'examen de la vessie peut aussi se faire par la *vue*.

Entrant le premier dans cette voie, Desormeaux avait inventé son *endoscope*. Cet appareil très ingénieux n'a pas paru exempt d'inconvénients et n'a pas donné les résultats qu'on en attendait : il est tombé dans l'oubli.

Mais l'avènement de la chirurgie antiseptique a permis un procédé beaucoup plus précieux : c'est celui de la *taille exploratrice*, usitée surtout dans les cas de tumeur probable de la vessie. Thompson faisait la taille périnéale qui ne lui permettait que l'introduction d'un doigt pour l'exploration de la vessie. Guyon préconise au contraire la *taille hypogastrique* : on a ainsi une large ouverture, et beaucoup de lumière pour explorer la cavité et suivre ensuite avec les yeux les manœuvres employées pour l'ablation de la tumeur (Guyon, communication à l'Académie de médecine, 8 septembre 1885). C'est un procédé qui a donné depuis cette époque de très brillants résultats.

VAGIN-UTÉRUS. — Pour examiner le vagin et le col utérin, il faut avoir recours au *spéculum*. Il en existe un grand nombre de variétés, les unes bivalves, les autres d'une seule pièce : les unes métalliques, les autres en verre doublé d'une feuille de *tain* de glace (spéculums de Jobert de Lamballe, de Cusco, de Sims). Bozeman (1861) a présenté un spéculum univalve destiné surtout à être employé dans la périnéorrhaphie. Pour l'examen ordinaire, ils peuvent tous être employés indifféremment, quoique certains médecins aient des préférences bien marquées. Par ce procédé on découvre le vagin et le col utérin ; mais on n'a aucune action sur le reste de l'organe.

Pour explorer l'utérus, on doit se servir de l'*hystéromètre*. Imaginé par Ricord en 1834, cet instrument a pris entre les mains de Huguier (1859) une grande importance. Il peut rendre en effet de véritables services : il permet de juger des dimensions de la cavité utérine, des changements de direction de l'utérus. Il fait reconnaître la présence des corps fibreux et leur point d'implantation.

A la tige inflexible, graduée en centimètres qui composait primitivement l'hysteromètre, Huguier a ajouté un curseur mobile indiquant le point fixe auquel s'est arrêtée la sonde.

Quand les indications précédentes ne suffisent pas, on a trouvé le moyen de faire pénétrer le doigt dans la cavité utérine et de l'explorer. C'est ce qu'on fait fréquemment depuis que le curetage de l'utérus est devenu une opération banale. Pour cela, il faut dilater le col de l'utérus soit avec l'éponge préparée, soit mieux avec des tiges de *laminaria*.

Enfin M. Vulliet, tout récemment, a proposé une méthode qui permet un examen beaucoup plus facile et complète (Académie de médecine, séance du 6 avril 1886). Il fait en effet à l'aide de tampons une *dilatation de la cavité utérine* qui permet de la voir dans toute son étendue. Voici comment il procède : La malade étant dans la position genu-pectorale, le vagin écarté par une valve de Sims, M. Vulliet introduit dans l'utérus des tampons rendus antiseptiques par l'iodoforme et l'éther, jusqu'à ce que la cavité en soit bourrée jusqu'à l'orifice externe. Il les retire au bout de quarante-huit heures et place immédiatement un nombre de tampons plus considérable que la première fois. En procédant ainsi par des tamponnements graduellement plus volumineux, il faut en moyenne de huit à dix opérations pour que la cavité arrive au degré de dilatation où elle est visible dans toute son étendue. On peut, pour gagner du temps, substituer de temps à autre aux tampons un fagot de tiges de laminaria. Bien entendu, cette méthode ne sert pas seulement à l'examen, mais est suivie de l'intervention chirurgicale, qu'elle facilite grandement puisqu'on opère comme sur une partie extérieure.

Enfin, à propos de l'examen de l'utérus, nous avons encore à signaler certaines méthodes employées en *obstétrique*. Nous avons indiqué déjà l'application de l'auscultation au diagnostic des présentations et des positions.

Nous devons parler maintenant de la mensuration des diamètres du bassin ou *pelvimétrie*, si nécessaire dans les cas de dystocie par rétrécissement du bassin, puisqu'elle est le principal guide de l'intervention chirurgicale. — La mensuration du bassin peut se faire *par dehors ou par dedans*.

La mensuration *externe* peut se faire au moyen du compas de *Baudelocque*, sorte de compas d'épaisseur qu'on utilise de la manière suivante : On place un des boutons du compas sur l'apophyse épi-

neuse de la première vertèbre sacrée, et l'autre sur le sommet de la symphyse pubienne. L'écartement se lit sur la règle graduée qui réunit les deux branches. On mesurerait de même l'écartement des deux crêtes iliaques ou celui des deux trochanters.

Pour la mensuration *interne*, on a proposé divers instruments, parmi lesquels nous devons citer le *compas de Van Huevel* (1843). Tous ces intruments ne sont plus guère en usage. D'après les accoucheurs modernes (Budin et Ribemont) le meilleur des pelvimètres est encore *le doigt*. Pour s'en servir, l'indicateur droit est porté dans le vagin et dirigé en haut et en arrière sur le promontoire. On relève alors le poignet jusqu'à ce que le bord du doigt soit arrêté par la partie inférieure de la symphyse pubienne. Alors avec l'ongle de l'indicateur de l'autre main, on marque le point du doigt introduit qui correspond à la symphyse, et, retirant ce dernier doigt, on l'applique sur un mètre. On a ainsi le diamètre sacro-sous-pubien. Pour en déduire le diamètre *utile* (Pinard) on r tranchera 1 cent. 55.

Tels sont actuellement les procédés d'investig tion journellement employés par la clinique. (conçoit que nous ne pouvons entrer dans des d tails sur *tous* les procédés qui peuvent servir à ét blir le diagnostic, comme la mensuration d membres dans les fractures, les luxations; l palpations et la percussion des divers organes (foi rate, utérus, etc.) Ce serait un traité de patholog interne et externe qu'il nous aurait fallu écrire.

Notre but n'était pas là : il était surtout de mo trer les progrès énormes faits dans cette voie pe dant le dernier siècle, et, on peut le dire, penda ces trente dernières années tout particulièremen L'étude précédente nous paraît suffisante pou qu'on puisse s'en rendre compte.

Dr. L. GREFFIER,
ancien interne des hôpitaux de Paris.

(*A suivre.*)

COUP D'ŒIL HISTORIQUE
SUR
LES IDÉES DOMINANTES EN ZOOLOGIE
DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'EN 1889

De trois années seulement, un savant pauvre et abandonné des pouvoirs publics avait précédé dans la tombe Cuvier, pair de France, Cuvier qui représentait la vérité scientifique et incarnait en lui l'idée zoologique *officielle*. On a deviné le grand Lamarck, le créateur de la doctrine du Transformisme ou de l'évolution, doctrine plus connue chez nous sous le nom usurpé de *darwinisme*.

Arrêtons-nous assez longuement sur ce génie méconnu, jusqu'à ce qu'un Allemand, Hæckel, soit venu nous apprendre, ou tout au moins nous rappeler, à nous Français, que *transformisme* et *lamarckisme* devraient être deux mots synonymes.

Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, nommé plus tard chevalier de Lamarck, naquit le 1er août 1744, à Bargentin, petit village de la Picardie. A l'âge de seize ans, il entre dans l'armée et commence à la garnison de Monaco ses premières études sur les plantes.

Bien grande fut la surprise du public lorsque, en 1779, on vit imprimer sous son nom trois volumes sur la *Flore de France* qui le conduisirent, sinon à la fortune, du moins à l'Académie.

Dès lors il se livre avec une prédilection toute particulière à l'étude de la Botanique, sans oublier cependant d'engager des polémiques sur la chimie et la physique avec Lavoisier et toute l'école moderne.

Ses opinions n'étaient, du reste, assises sur aucune expérience, j'appuie à dessein sur cette constatation, mais il est facile de trouver une excuse à ces écrits d'opposition, à cause de sa situation précaire. Lamarck travaillait pour les éditeurs! Et, s'il me faut apporter une preuve à mon assertion qui n'a d'autre but que de démontrer que, bien que prime-sautier, Lamarck n'était pas du tout le savant aux assertions aventurées que l'on a dit, il me suffira de rappeler que de 1799 à 1818, notre auteur publia tous les ans un almanach avec prophéties météorologiques ! assurément il ne donnait pas comme sérieuses ces prophéties qui ne se réalisaient jamais, bien entendu.

Ce n'est qu'en 1793 qu'il devint, par la force des circonstances, zoologiste.

Labillardière, successeur de Buffon, ayant échoué à lui procurer la place de gardien de l'Herbarium, Lamarck obtint de la Convention la chaire vacante des insectes et des vers. Après une année seulement de préparation, il acquit un nom fameux par l'étude des formes, par son *Système des animaux sans vertèbres* (sept volumes) et par ses observations sur les restes fossiles des malacozoaires.

Pendant que Cuvier s'occupait uniquement des fossiles de vertébrés, Lamarck séparait des espèces vivantes les coquillages d'espèces disparues du bassin tertiaire de Paris (Lamarck, *Recueil de planches de coquilles fossiles des environs de Paris*, avec leurs explications, Paris, 1823, in-4°, avec 30 planches).

C'est, du reste, lui qui, le premier, introduisit les expressions d'animaux à vertèbres et sans vertèbres.

Mais l'œuvre qui prime toutes les autres est sa *Philosophie zoologique*, introduction de l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres, 1815, où il expose la *descendance des espèces* en n'accordant à chacune d'elles qu'une durée limitée, c'est-à-dire n'admettant leur survie qu'aussi longtemps que les conditions de milieu ne changent pas.

Anatomiste peu distingué, puisqu'il caractérise les échinodermes et les vers par l'absence de cordons ganglionnaires allongés aussi bien que de vaisseaux sanguins et leur remplacement par « certains autres organes intérieurs en dehors de ceux de la digestion », il ne noie pas en revanche sa pensée dans les détails, mais acquiert une grande habitude des conceptions ou des vues d'ensemble.

On a voulu ridiculiser certaines de ses théories qui ne semblaient pas rigoureusement assises sur des faits ni appuyées dans les détails, mais en somme je trouve bien imaginées les explications suivantes qu'il a données le premier.

La longue langue du Pic a été développée par l'habitude qu'il a de forer les arbres pour y chercher des larves; de même celle du fourmilier qui doit happer et agglutiner les fourmis dans des galeries sinueuses et profondes.

La membrane natatoire a été produite entre les doigts à la suite des mouvements de natation des animaux forcés de poursuivre une proie dans l'eau ou d'y vivre.

Le cou de la girafe doit sa longueur à l'obligation qu'elle a d'aller brouter le feuillage d'arbres élevés. Les kanguroos ont les pattes de derrière particulièrement développées parce qu'ils ont pris l'habitude de se tenir debout pour ne pas étouffer leurs petits contenus dans une poche ventrale.

Les oiseaux ont des sacs aériens, parce que enflant outre mesure leurs poumons pour augmenter leur légèreté spécifique, l'air a produit des prolongements, des réservoirs et pénétré les os, etc.

Tous ces phénomènes nous les désignons aujourd'ui sous le nom d'*adaptation*. Adaptation qui suffirait même, ose timidement insinuer Lamarck, à transformer un singe à l'allure oblique en homme se tenant debout. N'oublions pas, en effet, de mentionner en passant que Lamarck a exposé que l'allongement des bras, l'amaigrissement des jambes de certaines races inférieures rapprochent l'homme du singe et que ces derniers s'éloignent souvent beaucoup, comme attitude habituelle des quadrupèdes. « Tout concourt donc, dit-il, à prouver mon opinion, savoir : que ce n'est point la forme, soit de corps, soit de ses parties, qui donne lieu aux habitudes et à la manière de vivre des animaux; mais que ce sont, au contraire, les habitudes, la manière de vivre et toutes les autres circonstances influentes qui ont, avec le temps, constitué la forme du corps et des parties des animaux. Avec de nouvelles formes, de nouvelles facultés ont été acquises, et peu à peu la nature est parvenue à former les animaux tels que nous les voyons actuellement. »

Le second fait qui servit de base à la *Pensée dirigeante*, à la grande idée de l'évolution et qu'il a si bien saisi également, c'est qu'il n'existe pas sur terre deux êtres rigoureusement identiques, mais qu'au contraire tout végétal ou animal possède un certain nombre de caractères particuliers qui déterminent son individualité. Pour lui l'espèce est une collection d'individus semblables qui furent produits par des individus pareils à eux. Or cette question de l'espèce est de la plus grande importance au point de vue de la classification. Car après la pensée dominante de Lamarck, il nous faut admettre que la classification ne doit plus désormais qu'exprimer les rapports de descendance qui unissent les espèces entre elles, ne doit plus représenter, n'être en réalité que l'arbre généalogique de la Zoologie.

Comment les premiers organismes purent-ils s'organiser au sein de la matière inerte? L'auteur de la théorie de la descendance admet qu'ils furent le résultat de la combinaison directe des éléments chimiques. Il était donc partisan de la génération spontanée. Maintenant que nous connaissons les idées dans lesquelles le génie de Lamarck se montra dans toute sa grandeur, examinons quel retentissement elles eurent sur les naturalistes.

Elles n'en eurent d'abord aucun.

Cuvier, qui inaugura, je le répète, une école de science officielle, sut faire taire, mieux encore, rendre dociles les savants qui gravitaient autour de lui, astre brillant, et contribua à obtenir le vide autour de la « Philosophie zoologique ».

On ne voulut pas faire ressortir la beauté de l'entreprise de monter du simple au composé, ni s'incliner devant une hypothèse aussi nouvelle qu'audacieuse; on ne voulut pas non plus savoir combien Lamarck s'efforça d'arriver à l'intelligence des formes zoologiques par l'étude des degrés du développement et combien ingénieuse était son observation de l'influence des besoins et des habitudes sur les modifications des espèces vivantes. Ce ne fut que quarante ans plus tard que Darwin, ressuscitant la doctrine, la rendit à tel point *dominante* que de nos jours les littérateurs l'introduisent au théâtre sous le barbarisme de « Struggle for lifer ».

Rendons du reste au grand naturaliste anglais cette justice qu'il sut s'incliner devant la vérité puisqu'il écrit à propos des modifications des espèces : « Lamarck, ce savant, est le premier qui éveilla par ses conclusions une attention sérieuse au sujet des transformations. »

Si, non content de porter ses vues sur le milieu ambiant, Lamarck eût pensé au milieu générateur qui joue certainement le plus grand rôle dans la résultante des variations individuelles, nul doute que l'on ne puisse le proclamer le plus grand par l'idée en histoire naturelle jusqu'à nos jours.

Quoi qu'il en soit, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, en étudiant l'*action directe des milieux;* Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, en s'occupant de la *variabilité limitée;* Herbert Spencer, sept ans avant Darwin dans ses *Principes de biologie*, pour ne citer que ces travaux, témoignent de l'influence de l'impulsion donnée par le « maître », qui avait pour premier principe que toute connaissance qui n'est pas le produit réel de l'observation ou de conséquences tirées de l'observation, est tout à fait sans fondement et véritablement illusoire. Un progrès immense fut accompli parce que le nombre des partisans de la variabilité des espèces augmenta de jour en jour.

Lamarck mourut à quatre-vingt-cinq ans (18 décembre 1829), laissant sa famille dans un tel dénuement, que Ch. Martins raconte avoir vu ses deux filles attacher, pour un minime salaire, sur des feuilles de papier blanc, les plantes de l'herbier du Muséum, où leur père avait été professeur.

En 1800, naquit Henri Milne Edwards, à qui nous devons plus encore qu'à Lamarck comme novateur et comme professeur, car à la suite des considérations d'individualité et d'espèce, il introduisit le premier dans la science la question biologique fondamentale, celle de la physiologie.

On peut dire que jusqu'à lui personne n'avait étudié l'ensemble général de la structure et des fonctions du corps animal, ni donné à l'anatomie comparée la méthode définitive.

Tandis que Cuvier n'était arrivé à la conception de ses quatre types que par des considérations de pure classification, Henri Milne Edwards a spécialement égard aux conditions anatomiques et embryologiques dont la connaissance est absolument indispensable à la systématique. Les caractères qu'il assigne aux quatre grandes divisions renferment tout ce que l'on était en droit d'y trouver. Il divise les vertébrés en allantoïdiens et anallantoïdiens; il constitue deux groupes pour les annelés selon qu'ils possèdent ou non des appendices articulés; il différencie les mollusques des molluscoïdes et partage les zoophytes en rayonnés et en sarcoïdes.

Puis, après avoir succédé à Étienne Geoffroy Saint-Hilaire dans sa chaire du Muséum, Henri Milne Edwards dota l'histoire naturelle d'une autre idée non moins féconde : *celle de la division du travail*. Le perfectionnement des animaux est d'autant plus grand que la spécialisation des parties qui sont utilisées pour telle ou telle fonction est plus parfaite ou en d'autres termes que la division du travail physiologique est poussée plus loin.

« Dès qu'on s'élève, dans chacune des séries d'êtres de plus en plus parfaits dont l'ensemble compose le règne animal, on voit la division du travail s'introduire de plus en plus complètement dans l'organisme; les facultés diverses s'isolent et se localisent; chaque acte vital tend à s'effectuer au moyen d'un instrument particulier et c'est par le concours d'agents dissemblables que le résultat général s'obtient. Or, les facultés de l'animal deviennent d'autant plus exquises que cette division du travail est portée plus loin; quand un même organe exerce à la fois plusieurs fonctions, les effets produits sont tous imparfaits et chaque instrument physiologique remplit d'autant mieux son rôle que ce rôle est plus spécial. »

Je disais que ce principe avait été fécond, c'est en effet en harmonie avec la grande pensée de Henri Milne Edwards que plus tard on qualifia de *polymorphisme des individus* ce partage des fonctions. Sans cette idée, la conception naturelle et vraie de certaines formes offrait les plus grandes difficultés.

Dans les mers d'Islande j'ai souvent eu l'occasion d'examiner le *Physophora Borealis* décrit par Danielssen. Ces colonies animales qui débutent par une vésicule aérifère et des cloches natatoires disposées sur deux rangs de l'axe commun, destinées à faciliter leur suspension dans l'eau, se terminent par des tentacules, des polypes nourriciers et des grappes d'individus sexués. Elles ont tout à fait l'apparence et les particularités de l'individu, mais elles ne se comportent cependant au point de vue physiologique que comme des organes. Les tentacules examinent vraisemblablement, flairent, tâtent; les polypes pêchent avec l'aide de filaments munis de nématocystes qui engourdissent la proie; les individus sexués accomplissent seuls pour la communauté les fonctions de repro-

duction. Morphologiquement c'est bien un individu que nous avons sous les yeux, mais combien différent de ce que nous sommes accoutumés de considérer comme une individualité propre ! Séparés, ces organes ne sauraient exister.

Du reste, plus haut dans la série le *couple* l'homme et la femme par exemple, indépendants sous le rapport de leur propre existence, ne le sont plus pour la conservation de l'espèce et forment par conséquent une individualité physiologique supérieure à leur être isolé.

En résumé le nom de Lamarck doit éveiller immédiatement chez le naturaliste qui le lit l'idée d'Evolution et celui de Henri Milne Edwards l'idée de Physiologie et de division du travail ; cette dernière doctrine permettant surtout de comprendre et de rapprocher des organismes d'égale complexité.

A côté de Milne Edwards il convient de citer Dugès, qui en 1832, dans un mémoire intitulé : Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale, donna les quatre lois suivantes :

1° Loi de multiplicité des organismes.
2° Loi de disposition des Zoonites.
3° Loi de modification et de complication.
4° Loi de coalescence.

Il n'y a rien à changer à ces lois, même aujourd'hui, pour expliquer la théorie de l'individualité.

D'autres observations importantes relèvent également de cette époque et appartiennent à l'histoire du développement : je veux parler de l'étude de l'œuf des mammifères par Charles Ernest de Baer qui apporta la preuve de l'identité de la première formation pour tous les animaux. La science avança d'un pas immense dans cette voie par cette constatation.

De Baer, né le 28 février 1792 à Liepen (Esthonie) mort récemment à Dorpat, ne bornant pas ses recherches aux œufs des poissons, des grenouilles et des oiseaux déjà connus, détermina chez le mammifère la formation des feuillets blastodermiques, puis il fit cette démonstration si remarquable, si féconde en résultats ultérieurs, que l'embryon a deux tendances : l'une au changement morphologique, l'autre au changement histologique. Avec ce point de vue il arriva de déductions en déductions à ne voir que deux grands groupes dans les vertébrés, deux grands groupes qui ne commencent qu'à peine à être admis de nos jours, ceux d'ordre supérieur, ceux d'ordre inférieur ; selon l'absence de l'amnios et de l'allantoïde ainsi que l'apparition d'un appareil respiratoire extérieur qui vient dans l'embryon remplacer l'allantoïde.

Toutefois de Baer ne précise pas encore la forme de l'élément histologique, c'est à Bichat que revient la gloire de démontrer que tout l'organisme animal est formé d'éléments semblables, comparativement peu nombreux, mais coordonnés de manière différente.

Avec lui, nous allons aborder la grande idée de la cellule et voir quelle fut son importance pour le développement de l'histoire naturelle.

(*A suivre.*) **Henry LABONNE.**

PASTEUR

SES TRAVAUX ET SES DOCTRINES

Dans ce XIXe siècle si fécond, et qui tout aussi bien que celui de Louis XIV pourrait, à juste titre, être appelé le grand siècle, un homme s'est rencontré qui, venu au moment où la science cherchait sa voie au milieu des découvertes sans nombre que faisaient chaque jour ses adeptes, sut mettre à profit les travaux de ses devanciers, les soumettre au contrôle le plus sévère, et créer lui-même les expériences les plus inattendues, mais cependant longuement méditées et basées sur la méthode scientifique la plus rigoureuse.

C'est en remettant sans cesse sur le métier chacun de ses travaux, en les examinant avec l'esprit critique si rare chez celui qui découvre et qui par faiblesse bien naturelle est toujours disposé à croire à la perfection de son œuvre primitive, que ce savant a pu présenter au monde une série de découvertes qui marqueront dans notre ère une des étapes les plus glorieuses de la science, car elles sont un des plus grands pas que l'humanité ait faits dans cette voie sacrée au bout de laquelle elle doit trouver le bonheur, si tant est qu'il soit de ce monde.

Cet homme, ce savant, on l'a déjà nommé, c'est Pasteur. Nous n'avons pas ici à faire connaître quels furent ses débuts, comment à force de travail acharné, sans trêve ni repos, il parvint enfin à conquérir de haute lutte cette situation hors de pair qui fait de lui le *grand Français*. Un autre plus autorisé que nous l'a dit dans un livre charmant auquel nous ferons de larges emprunts, qui est aujourd'hui entre les mains de tous, que lui seul

pouvait écrire, et qu'il intitule avec une modestie trop grande : *Histoire d'un savant par un ignorant*[1].

Ce témoin du labeur quotidien de notre illustre savant a raconté en termes émus ce que fut cette existence toute de science et de dévouement, ces luttes gigantesques, où, prenant corps à corps les représentants les plus autorisés des sciences biologiques, il sortait victorieux de ces épreuves ; il a dit ces attaques violentes, passionnées, injustes qui n'avaient d'autre résultat que de stimuler le chercheur et lui permettre d'accabler ses détracteurs par de nouvelles découvertes, les défaillances bien vite surmontées, et cette apothéose, si rare dans notre milieu sceptique d'un homme encore vivant, et qui n'en est que plus grandiose. Ce qu'il n'a pas dit c'est ce que nous avons vu.

C'était à l'Hôtel de Ville où Paris recevait solennellement les étudiants français et ceux qui étaient venus d'au delà du Rhin, des Alpes et de la mer, pour leur rappeler dans une chaude étreinte que la science ne reconnait pas de frontières.

Un homme entre dans la salle des fêtes. Rangée spontanément sur son passage toute cette jeunesse enthousiaste qui avait reconnu son maître, emportée par un de ces élans spontanés qui lui appartiennent en propre, bat des mains avec frénésie et fait retentir le vaste édifice des cris mille fois répétés de vive Pasteur ! Et lui, pâli par cette émotion si vive mais si douce à ressentir qui accompagne les grandes reconnaissances de la foule, s'avançait comme affaissé sous toute cette gloire qu'on lui prodiguait, mais bien payé, j'en suis sûr, en un seul moment de toutes les luttes de son existence si bien remplie, qu'elle semble représenter à elle seule la vie de plusieurs hommes.

Un autre auditoire lui avait aussi prodigué les applaudissements les plus chaleureux en écoutant ce discours que, ne pouvant maîtriser son émotion, il dut faire lire par son fils. Ce fut le jour où le Président de la République, les corps savants venaient inaugurer cet Institut auquel la reconnaissance publique a justement attaché son nom et qui est dû tout entier à l'initiative privée.

Ce sont là des heures qui comptent dans la vie d'un homme et compensent au delà tous les ennuis du passé. La France a su s'honorer elle-même en se montrant juste envers l'illustre savant qui lui a donné toute sa vie et qui, reportant tout à elle, a dit : « Si la science n'a pas de patrie, l'homme de science doit en avoir une, et c'est à elle qu'il doit reporter l'influence que ses travaux peuvent avoir dans le monde ».

Nous venons de dire en quelques mots les triomphes. Il nous reste maintenant à exposer aussi clairement que possible par quelle série de travaux géniaux Pasteur a su se créer de si beaux titres

[1] J. Hetzel et Cie, éditeurs, 18, rue Jacob. 11e édition.

à la reconnaissance publique. Nous n'ignor
pas la difficulté de la tâche que nous entrep
nons cependant en demandant au savant illus
l'indulgence du maître impeccable pour le di
ple qui voudrait, mais ne peut toujours, et
lecteur, un peu de cette bienveillance qui nous
si nécessaire.

Ceci est œuvre de bonne foi, c'est notre se
excuse pour l'avoir entreprise.

Les fermentations. — Quand on abandonne
lieu chaud du moût de raisin, on voit au bout
peu de temps s'élever du sein du liquide, de pe
tes bulles gazeuses qui deviennent bientôt pl
nombreuses, et simulent fort bien une ébulliti
une effervescence. Dans les mêmes conditions
température, la pâte faite avec la farine et l'ea
puis additionnée de levain, laisse dégager des g
qui, emprisonnés dans la pâte elle-même, la so
lèvent avec difficulté. Frappés par ces phénom
nes, et surtout par leur similitude avec l'ébul
tion des liquides, ainsi que avec l'effervescen
que provoque l'addition d'un acide minéral sur
carbonate de chaux, les premiers observateurs l
désignèrent sous le nom de *fermentation*, de *ferve*
bouillir. Plus tard, on étendit cette désignati
aux modifications chimiques déterminées chez l
corps d'origine organique par des substanc
auxquelles on donna le nom de *ferments*, mod
fications qui n'étaient accompagnées ni de pr
duction de gaz, ni de boursouflement, la coagul
tion du lait par exemple, la putréfaction d
matières organiques.

La nature de ces ferments, la façon dont ils agi
sent, avaient soulevé depuis longtemps dans l
monde scientifique de nombreuses discussions.

Quand M. Pasteur fut amené à s'occuper de ce
phénomènes, deux théories régnaient dans l
science, l'une déjà fort ancienne, mais reprise pa
Liebig, se formulait ainsi : « Les ferments son
toutes ces matières azotées, albumine, fibrine, ca
séine, etc., ou les liquides qui les renferment, l
lait, le sang, l'urine, etc., dans l'état d'altératio
qu'elles éprouvent au contact de l'air. »

D'après cette théorie, l'air ou plutôt son oxy
gène provoque l'ébranlement moléculaire des ma
tières azotées qui s'altèrent, se décomposent, e
par *mouvement communiqué*, décomposent ou modi
fient à leur tour les matières fermentescibles ave
lesquelles elles se trouvent en contact.

Les expériences suivantes, faites antérieuremen
par Gay-Lussac, prêtaient à cette théorie un poin
d'appui qui semblait être des plus sérieux. Dan
deux éprouvettes remplies de mercure, on intro-
duit des grains de raisin que l'on écrase avec une
baguette de verre à extrémité aplatie. En faisant
passer dans l'une des éprouvettes une petite bulle
d'air, et maintenant la température ambiante à 30°,
on voit apparaître un gaz, l'acide carbonique,

indice certain de la fermentation des fruits. Dans l'autre éprouvette gardée comme témoin, aucun phénomène ne se produit. Il paraissait donc bien prouvé que le jus de raisin pour fermenter avait besoin d'une petite quantité d'oxygène.

Il en est de même quand le moût de raisin est conservé pendant un temps fort long, après avoir subi le traitement d'Appert, c'est-à-dire quand il a été enfermé dans un vase chauffé au bain-marie à une température assez élevée, puis hermétiquement clos. Dans ces conditions, il suffit d'ouvrir le vase et de transvaser le moût, c'est-à-dire de le mettre en contact avec l'oxygène de l'air, pour que la fermentation se déclare.

Une autre théorie, moins généralement admise, avait été émise par Berzélius et Mitscherlich, qui expliquaient d'une façon différente les phénomènes de la fermentation. Pour eux ils étaient dus à une force dite *catalytique* ou de présence appartenant en propre à la matière albuminoïde ou ferment *qui ne prenait rien, ne cédait rien* à la matière fermentescible. Cette théorie n'avait que peu d'adhérents, et cédait le pas à celle que Liebig avait imposée par sa grande notoriété scientifique.

En étudiant le dépôt insoluble qui se forme dans le moût de bière fermentée, Leuwenhoek, en 1686, avait montré que cette levure se compose de petits globules sphériques ou irrégulièrement ovoïdes, dont il attribua l'origine aux farines employées dans la confection du moût de bière. Plus tard, en 1837, Cagniard-Latour en France, Schwann à Iéna, montrèrent que ces globules peuvent se reproduire par bourgeonnements, et le premier crut voir entre cet acte de la vie cellulaire et la fermentation des sucres une relation de cause à effet. Mais comme on n'avait remarqué rien de semblable dans les autres fermentations, qui toutes exigeaient une matière organique en voie de décomposition, et d'un autre côté, que la présence d'êtres organisés vivants signalés par quelques observateurs, n'était d'après eux qu'accidentelle, et plutôt de nature à entraver la fermentation qu'à la favoriser, l'hypothèse si juste émise par Cagniard-Latour ne s'imposa pas, et fut même combattue par Liebig. Toujours guidé par son idée primitive que l'oxygène est indispensable pour provoquer les fermentations, il admettait que la levure de bière ne devenait active que parce qu'elle avait été en contact avec l'air, et non parce qu'elle est organisée. « C'est la portion morte de la levure, celle qui a vécu et qui est en voie d'altération qui agit sur les molécules des sucres en leur communiquant leur mouvement et les faisant fermenter. »

Les expériences de Pasteur vinrent battre en brèche les théories qui jusqu'à lui avaient régné sans conteste dans la science. Dans un travail sur la fermentation lactique, il constata la présence et l'action d'une substance vivante organisée qui en était le ferment, comme la levure de bière est le ferment de la fermentation alcoolique, le *ferment lactique* qu'avaient déjà signalé Remak et Blondeau. C'est le *Bacterium lacticum* ou *micrococcus lacticus*. V. Tiegh. Il est formé de cellules ou plutôt d'articles étranglés au centre, d'une petitesse extrême, car ils n'ont guère que 1 millième de millimètre de diamètre, sur 2 à 6 millimètres de millimètre de longueur, et se reproduisent par scissiparité à une température de 30 à 35° et dans un milieu non acide. Ce ferment n'avait pas été aperçu, masqué qu'il était par le milieu complexe dans lequel il se produit, qui ne permet pas de le séparer, milieu constitué par la craie qu'on ajoute pour le rendre alcalin ou neutre, la caséine, le gluten, etc. En remplaçant ce mélange par une substance azotée soluble, Pasteur put rechercher sans gêne tous les produits cellulaires vivants. Pour cela, à la surface du dépôt qui se forme, composé de craie et de matière azotée, il prit une petite parcelle de matière grise qu'il déposa dans un liquide formé d'eau ayant bouilli sur la levure de bière, filtrée, additionnée de 50 grammes de sucre par litre et de craie. Le lendemain, la fermentation commençait, le liquide cessait d'être limpide, la craie disparaissait et au fur et à mesure de sa disparition on constatait la formation progressive d'un dépôt qui n'était autre que le ferment lactique. En remplaçant l'eau de levure de bière par des décoctions limpides de matières azotées, le résultat fut toujours le même.

Pour montrer d'une façon bien nette que c'était à ce ferment organisé vivant qu'il fallait attribuer la fermentation lactique, Pasteur, variant son expérience, mélangea à de l'eau sucrée pure une petite quantité d'un sel ammoniacal, des phosphates alcalins et terreux, du carbonate de chaux pur, puis il emprunta le ferment aux poussières de l'air ambiant. La fermentation marcha régulièrement ; il se forma du lactate de chaux et le ferment lactique se déposa. Cette expérience démontrait nettement que la théorie de Berzélius ne pouvait se soutenir, puisque la matière fermentescible fournissait au ferment les éléments nécessaires à son accroissement. D'un autre côté il ne pouvait être ici question de mouvement communiqué, provoqué par une matière albuminoïde azotée, puisque celle-ci n'existait, pas. La fermentation, au moins dans ce cas, devenait un simple phénomène de nutrition puisque le ferment s'accroissait à l'aide d'éléments purement minéraux. Ce n'était donc pas un acte corrélatif de la mort du ferment, mais bien de son organisation, de sa vie propre. Il se multiplie en convertissant le sucre en acide lactique.

Pasteur répéta cette expérience avec la levure de bière. Il ajouta à une solution de sucre pur une petite quantité d'un sel ammoniacal cristallisable, des

phosphates de potasse et de magnésie, et une parcelle de levure de bière. Le nombre des cellules augmenta considérablement et le sucre fermenta. Ici l'azote de l'ammoniaque et le carbone du sucre, le phosphore, le potassium, la magnésie constituaient les principes chimiques propres aux divers matériaux qui composent le ferment.

A la découverte du ferment lactique succéda celle du *ferment butyrique* constitué par de petites baguettes cylindriques, translucides, arrondies aux extrémités, étalées ou réunies par 2, 3, 4 ou même davantage, longues de 3 à 10 μ sur 0, μ 6 ou 0, μ 8 de largeur. Ces vibrions progressent en glissant, le corps droit ou flexueux et ondulé. Ils pirouettent, se balancent ou font trembler leurs extrémités ; souvent ils sont recourbés : ils se reproduisent par scissiparité. Ces êtres singuliers présentent une particularité remarquable ; c'est qu'ils vivent et se multiplient sans avoir besoin d'air ou d'oxygène libre et que, bien plus, l'air les tue et arrête la fermentation qu'ils produisent. C'est à cette classe d'êtres, car le ferment butyrique n'est pas seul dans ce cas, que Pasteur a donné le nom d'*anaérobies*, c'est-à-dire pouvant vivre sans air, en désignant sous le nom d'*aérobies* tous les autres organismes microscopiques qui ne peuvent se passer d'oxygène libre.

Ce ferment butyrique se comporte comme le ferment lactique dans un milieu analogue, mais en donnant naissance à une quantité d'acide butyrique hors de proportion avec la quantité relativement minime de ferment, phénomène qui se représente d'ailleurs dans toutes les fermentations.

En poursuivant ses recherches dans le même ordre d'idées, Pasteur montra que tout phénomène de fermentation est provoqué par un être microscopique vivant, soit aréobie, soit anaérobie.

Il étudia ensuite avec le plus grand soin l'un des phénomènes les plus curieux de la vie des ferments, la fixation de l'oxygène de l'air par un organisme microscopique, la transformation du vin en vinaigre, c'est-à-dire la fermentation acétique.

Fermentation acétique. — Quand on soumet à la fermentation le jus du raisin il se forme, comme on le sait, du vin, mélange d'alcool, d'acide carbonique et d'un grand nombre de substances accessoires qui communiquent à ce liquide les propriétés organoleptiques et physiologiques qui le font rechercher. Mais si on expose en temps chaud ce vin au contact de l'air il ne tarde pas, dans certaines conditions, à passer à l'état de vin aigri, de vinaigre, et si l'on distille ce dernier, au lieu d'obtenir comme avec le vin de l'esprit-de-vin on recueille par rectification de l'acide acétique, qui diffère de l'alcool par deux atomes d'hydrogène en moins et un atome d'oxygène en plus

$$\underbrace{C^2H^6O + 2O}_{\text{Alcool}} = \underbrace{C^2H^4O^2}_{\text{Ac. acétique}} + \underbrace{H^2O}_{\text{Eau.}}$$

C'est en effet par l'oxydation de l'alcool que
le procédé le plus anciennement suivi, celui
léans, on obtient le vinaigre. Rappelons en
ques mots ce procédé. Dans un cellier main
30, 35° sont couchées des barriques à vin de
tres environ de capacité dont les deux fonds p
aux 2/3 de leur diamètre une ouverture circula
quelques centimètres de diamètre, et un tro
petit nommé *fausset* qui permet à l'air d'ent
de sortir quand la grande ouverture est mo
nément obturée.

Dans ces tonneaux on introduit 100 litres
ron de vinaigre bien filtré, puis dix litres d
blanc ou rougi. Au bout de 8 jours on en a
10 autres, et ainsi de suite jusqu'à ce que la q
tité de vin ajouté soit de 40 litres environ.
la dernière addition on laisse s'écouler 8 jo
on peut alors commencer à soutirer tou
8 jours 10 litres de vinaigre que l'on rempla
10 litres de vin. Le procédé est, comme on le
très long, car on ne peut obtenir ainsi que
tres de vinaigre en 32 jours. De plus, il pré
certains inconvénients. Il faut 3 ou 4 mois
que le tonneau mis en train fonctionne bi
constitue ce qu'on appelle *une mère*, de là
une perte de production si les accidents de
cation forcent à créer une nouvelle mère. En
est nécessaire d'entretenir sans cesse de vin
mère et de préparer quand même du vinaigr
que soit son prix.

C'est ce procédé si long, parfois même si d
tueux, que Pasteur parvint à transformer du
au tout en s'étayant sur la connaissance du fe
qui provoque la formation de l'acide acé
le ***Mycoderma aceti***, connu depuis longtemps
le nom de *fleur de vinaigre*, mais dont le rôle
fonction étaient avant lui complètement m
nus, car Liebig regardait sa présence comme
simple coïncidence. « On sait, disait-il que t
les fois qu'une infusion organique est expo
contact de l'air, elle se couvre de végétations c
togamiques, qu'elle est envahie par un grand n
bre d'animalcules. Le vinaigre étant une inf
végétale accorde l'hospitalité à la fleur du vi
gre, comme aux anguillules ». Pasteur démo
en suivant les méthodes d'investigations qu'il a
déjà mises en pratique, que le mycoderma ace
le seul agent d'acétification, laquelle, sans lu
peut se produire. Ce champignon microspiq
constitué par des articles étranglés extrêm
fins se reproduisant avec une grande rapid
dont l'accumulation forme à la surface du liqu
un voile parfois à peine visible, d'autre fois
de très petite épaisseur, gras au toucher ; ce m
phyte jouit de la propriété singulière de conde
des quantités considérables d'oxygène qui a
donné par lui va se fixer ensuite sur l'alcool a
lequel la petite plante est en contact. Mais ce

crophyte, comme ses congénères de plus grande taille a les mêmes besoins: il lui faut pour vivre des aliments appropriés que le vin lui offre en abondance, des matières azotées, des phosphates de manganèse et de potasse. Le sème-t-on dans l'eau pure alcoolisée, il ne peut vivre ni se développer, et ce liquide pourra séjourner fort longtemps à l'air sans s'acétifier. Vient-on à lui ajouter les matières minérales phosphates alcalins, terreux, et phosphate d'ammoniaque éléments nutritifs de la petite plante, l'acétification commence pour ne plus s'arrêter que lorsque l'alcool viendra à manquer. Dans ces conditions on voit que la matière albuminoïde qui, dans la théorie de Liebig, constitue le ferment, est indispensable pour produire l'acétification, ne joue d'autre rôle que de fournir à la petite plante une partie des aliments qui lui sont nécessaires, car le véritable ferment peut vivre à l'aide de matières minérales seules et de la substance fermentescible. Pasteur prouvait ainsi tout à la fois la vie du ferment, et l'inutilité d'une matière albuminoïde en voie d'altération, qui concourt bien, il est vrai à la fermentation acétique, mais uniquement à titre d'aliment azoté.

Pour se procurer ce ferment il suffit d'abandonner en lieu chaud un mélange de vin et de vinaigre. En quelques jours on le voit se couvrir de petites taches grisâtres qui s'étendent progressivement et avec une grande rapidité. C'est le mycoderme qui existe à l'état de germe dans le vin, le vinaigre, dans l'air ambiant. Ajoutons que ce microphyte se plaît dans un milieu acide et exige une température un peu élevée.

Ces notions une fois acquises, — mais on voit quelle patience, quelle sûreté dans les expériences étaient nécessaires pour arriver à connaître le rôle de ce microphyte, — il devenait facile de préparer du vinaigre sans avoir à compter avec les inconvénients que nous avons signalés.

Le procédé Pasteur, qui a changé complètement la fabrication du vinaigre, a été décrit par lui-même. « Je sème, dit-il, le *mycoderma aceti* à la surface d'un liquide formé d'eau ordinaire contenant 2 p. 100 de son volume d'alcool, et 1 p. 100 d'acide acétique provenant d'une opération précédente, et en outre quelques dix-millièmes de phosphates alcalins et terreux. La petite plante se développe avec rapidité et recouvre bientôt la surface du liquide sans laisser une place vide. En même temps l'alcool s'acétifie. Dès que la moitié de l'alcool est transformé en acide acétique on ajoute chaque jour par petite portion de l'alcool, du vin ou de la bière alcoolisée jusqu'à ce que le vinaigre marque le titre commercial désiré.

Il est indispensable de ne pas laisser la petite plante manquer d'alcool, parce que ses facultés de transport de l'oxygène s'appliqueraient d'une part à l'acide acétique, qui se transformerait en eau et acide carbonique, de l'autre à des principes volatils mal déterminés, dont la soustraction rend le vinaigre fade et privé d'arome.

Une autre précaution non moins nécessaire consiste à ne pas provoquer un trop grand développement de la plante, car son activité s'exalterait outre mesure, et l'acide acétique serait converti partiellement en eau et acide carbonique, lors même qu'il y aurait de l'alcool en dissolution dans le liquide.

Une cuve de 1 mètre carré de surface renfermant 50 à 150 litres de liquide fournit par jour l'équivalent de 5 à 6 litres de vinaigre.

Dans ces conditions, on peut avec 100 litres de vin mis en fabrication, retirer au bout de 8 à 10 jours 95 litres de vinaigre.

Ce procédé permet en outre d'éviter un des inconvénients de la fabrication d'Orléans, inconvénient auquel on n'attribuait pas une importance assez grande, la présence des *anguillules* qui forment sur les parois des tonneaux « une couche blanche, épaisse de plus d'un millimètre, haute de plusieurs centimètres, toute animée et toute grouillante. » Tous les tonneaux en sont remplis parce qu'on ne les vide jamais que partiellement pour éviter une nouvelle mise en train toujours longue et onéreuse. Leur rôle est le suivant : ces animaux ont besoin d'air pour vivre, d'un autre côté le mycoderma aceti ne peut croître qu'en présence de l'oxygène; de là une lutte entre la plante et l'animal. Celui-ci, quand on l'a laissé se multiplier outre mesure, se précipite sur le microphyte qu'il déchiquète et fait tomber au fond du liquide, où dès lors son action devient nulle ou insensible; l'acétification s'arrête.

Les cuves de Pasteur étant souvent nettoyées, leur mise en train ne demande que quelques jours, les anguillules ne peuvent donc plus se multiplier au point de devenir nuisibles, et même elles n'apparaissent pas si le travail est bien conduit.

Les conclusions de Pasteur sur le rôle que joue le *M. aceti* dans la fabrication du vinaigre furent attaquées par Liebig.

Il existe en effet un autre procédé de fabrication du vinaigre qui consiste à faire couler sur des copeaux de hêtre, disposés de manière à présenter une grande surface a l'air, de l'alcool étendu d'eau et additionné d'une petite quantité d'acide acétique. Liebig admettait que ces copeaux agissaient comme des corps poreux, à la façon de la mousse de platine, c'est-à-dire du métal dans le plus grand état de division possible, et que l'acide acétique se formait par une oxydation directe. Pasteur a montré que cette explication ne pouvait se soutenir en face de l'examen microscopique qui démontrait sur la plus grande partie de ces copeaux la présence d'une pellicule muqueuse de mycoderme acétique d'une grande ténuité. Quant

à sa nutrition elle s'explique par la nature de l'eau employée pour diluer l'alcool et qui, comme toutes les eaux ordinaires, même les plus pures, renferme des sels ammoniacaux et des matières minérales, aliments de la petite plante sans lesquels elle ne pourrait remplir son rôle de ferment et succomberait. Une expérience bien simple, instituée par Pasteur, montre du reste que la parosité ne joue aucun rôle dans la préparation du vinaigre par la méthode des copeaux, car il a fabriqué du vinaigre en ensemençant de *M. aceti* une corde sur laquelle il faisait lentement couler de l'eau alcoolisée.

Maladies des vins. — Guidé par ses études sur le vinaigre et obéissant à une idée préconçue, Pasteur rechercha les causes qui provoquaient les maladies des vins, et démontra que ses altérations sont dues à la présence et à la multiplication de végétaux microscopiques. Ceux-ci, trouvant dans le vin les conditions favorables à leur développement, l'altèrent tout en lui enlevant les substances nécessaires à leur alimentation, tout en formant de nouveaux produits. C'est ainsi que dans le vin acide, piqué, il démontra toujours la présence du *mycoderma aceti*, qui survient généralement après un autre microphyte, le *M. vini*. Celui-ci, qui se développe de préférence sur les vins encore verts, ne les altère pas, et tend à s'atrophier à mesure qu'ils vieillissent. Dans cet état, le *mycoderma aceti* peut se multiplier d'autant plus facilement que les cellules du *M. vini* lui servent de premiers aliments. C'est alors que le vin se pique. Cette altération est donc fonction d'un ferment.

Les vins *tournent*, ont la *pousse* quand leur saveur devient fade et piquante, que de petites bulles de gaz s'en échappent quand on les verse dans un verre et qu'on remarque des ondes soyeuses qui se remuent en tous sens dans le liquide. Ce sont elles qui constituent le ferment. Elles sont formées de petits filaments extrêmement minces de 1 millième de millimètre environ; en agissant sur le tartre elles donnent naissance à de l'acide carbonique et c'est ce dernier qui, se dégageant avec abondance, *pousse* les douvelles des tonneaux s'il ne trouve pas une issue. Ce ferment provient de germes placés à la surface des grains de raisin ou de grains avariés. On a proposé d'arrêter ce phénomène en transvasant le liquide dans des tonneaux soufrés, c'est-à-dire dans lesquels on a brûlé une mèche imprégnée de soufre qu'on dégage de l'acide sulfureux.

Ce gaz, en effet, arrête la vitalité du ferment, mais nous dirons plus loin quel procédé plus pratique et plus simple Pasteur a proposé.

L'*amertume* qui attaque de préférence les vins des meilleurs crus est également provoquée par un petit champignon filamenteux, qui forme dans les bouteilles un dépôt flottant.

La *graisse*, dont sont atteints surtout les vins blancs, peu riches en tanin, et ils perdent alors leur limpidité, deviennent plats, fades, filants comme de l'huile, la graisse est produite par un ferment filamenteux spécial.

On peut, il est vrai, enrayer cette maladie dès sa première apparition en ajoutant 15 grammes de tanin, ou 100 grammes de pépins de raisin pilés par 230 litres et collant ensuite, mais cette opération laisse au vin une saveur spéciale et peu agréable.

La cause de ces altérations étant trouvée, Pasteur proposa de porter le vin pendant quelques instants à une température de 55 à 60 degrés qui le met à l'abri de toute altération ultérieure et les expériences qu'il fit réussirent parfaitement. Tous les vins quels qu'ils soient peuvent subir, sans s'altérer, ce mode de chauffage si rapide et qui assure leur conservation. Il s'applique surtout aux vins en bouteilles. Mais on imagina bientôt des appareils spéciaux pour chauffer les vins en tonneaux et les expériences faites en petit deviennent un véritable bienfait pour l'industrie vinicole. Ce procédé avait été déjà employé par Appert, qui avait constaté que des bouteilles de vin de Beaune préalablement chauffées à 70° et envoyées à Saint-Dominique, étaient revenues non seulement en bon état mais encore améliorées par ce voyage. C'est Pasteur lui-même qui cita ce fait tombé dans l'oubli, et qu'il n'avait connu qu'après ses premières expériences.

La Bière. — Peu de temps après la guerre franco-allemande et poussé par le désir de permettre la fabrication en France d'une bière, au moins égale à la bière allemande, Pasteur aborda l'étude des maladies de ce liquide; c'est qu'en effet la bière, moins acide, moins alcoolique et plus chargée que le vin de matières gommeuses ou sucrées, est par cela même exposée à des altérations plus rapides. Pour les faire mieux comprendre nous rappellerons en quelques mots la fabrication de la bière, qui est en somme une infusion d'orge germée et de houblon, ayant subi la fermentation après le refroidissement. Cette fermentation n'est pas spontanée, comme celle du moût de raisin. Il faut mettre le mout de bière en levain, c'est-à-dire l'additionner de levure de bière bien fraîche provenant d'une opération précédente. En agissant autrement on n'aurait le plus souvent qu'un liquide acide, produit des fermentations les plus diverses, excepté toutefois la fermentation alcoolique.

La fermentation de la bière est *superficielle* ou *haute* quand elle s'accomplit à 15 ou 20° et basse quand elle se fait à 4 ou 5°.

La première était autrefois la seule employée surtout dans le nord de la France et en Angleterre, où elle donne l'ale, le porter, le pale-ale. Le moût après refroidissement est mis dans une cuve découverte et est additionné de 1 p. 100 de

levure fraîche; quand il se forme une mousse blanche à la surface, on soutire le moût dans des tonneaux de petites dimensions qu'on place dans des caves où la température est maintenue à 18 ou 20°. On voit bientôt sortir par la bonde une écume visqueuse renfermant la levure en excès et qui s'écoule dans un caniveau où on la recueille pour une opération nouvelle. Cette fermentation est complète en 3 ou 4 jours pour les bières fortes et en quelques heures pour les petites bières.

La désignation de *fermentation haute* est justifiée, on le voit, non seulement par la température relativement élevée à laquelle le moût fermente, mais encore et surtout parce que la levure s'élève à la partie supérieure du tonneau et s'échappe en grande partie par le trou de la bonde.

La *fermentation basse* est une fermentation lente s'opérant à basse température et pendant laquelle la levure se dépose au fond des tonneaux. On ajoute au moût, refroidi à 8 ou 10°, 10 kilogrammes environ de levure fraîche bien lavée provenant d'une fermentation basse antérieure, par 30 hectolitres de moût. On maintient la température à 5 ou 6° en émergeant dans le liquide des cônes ou des cylindres remplis de glace. Pour les petites bières la fermentation dure de 8 à 10 jours. Les bières de conserve sont abandonnées à elles-mêmes pendant six mois ou un an dans des caves dont la température est maintenue a 1 ou 2°. Ce procédé a pris naissance en Bavière, s'est répandu en Autriche, en Prusse et tend à prédominer en France. C'est qu'en effet cette bière, outre les propriétés organoleptiques qui la distinguent, est moins altérable que la bière haute. Elle peut se préparer en toutes saison , même dans les pays chauds, mais par contre elle exige une surveillance constante et une dépense considérable de glace, car on estime à 100 kilogrammes la quantité consommée par hectolitres de bière, au moment où elle est mise en vente. Il faut en outre des locaux de dimensions énormes.

Frappé des inconvénients sans nombre qui viennent entraver la fabrication de la bière et qui forcent souvent à sacrifier de grandes quantités de liquide pour recommencer à grands frais avec de nouvelle levure, Pasteur, en étudiant les altérations de la bière vit qu'elles étaient produites par de petits champignons microscopiques, dont les germes organisés sont apportés par les poussières que l'air dépose sur les matières employées.

Pour détruire ces ferments il était simple d'appliquer le procédé qui a si bien réussi pour le vin, le chauffage à 50 ou 55° et qui est employé sur une grande échelle en Europe et en Amérique, où cette opération porte le nom de *Pasteurisation*.

Mais il ne s'agissait pas seulement de détruire les ferments, il fallait encore les empêcher de s'introduire dans le liquide éminemment altérable qui est le moût. Tant que celui-ci est chaud les chances d'altération sont nulles, elles ne deviennent possibles que pendant le refroidissement et s'il s'opère au contact de l'air dépouillé de tous germes, si d'un autre côté on n'a employé qu'une levure parfaitement pure, on aura réuni toutes les conditions de conservation de la bière.

Pour cela Pasteur a institué un nouveau mode de fabrication, qui est le suivant. Le moût, chauffé à 75 ou 80°, tombe dans une cuve à double fond et de là, par un tuyau de conduite situé à la partie inférieure, dans un réfringérant à circulation d'eau froide dont il ressort par la partie supérieure pour se rendre par un second tuyau dans une cuve à fermentation en cuivre chaud, munie de tubes de circulation d'air pur. Le moût, qui s'écoule, refroidi par le second tube, entraîne de l'air du dehors, brûlé dans son parcours avant d'arriver à son contact par la flamme d'un bec de gaz. Un entonnoir renversé garni d'une couche de coton placé entre deux grilles de fer ne laisse arriver l'air à la cuve de fermentation que dépouillé de tout germe. Dans ces conditions le moût, au lieu de se refroidir à l'air libre, et d'être ainsi ensemencé de tous les germes que renferme l'atelier de fabrication, n'est en contact qu'avec un air pur. De plus après chaque opération la cuve et le réfringérant sont purgés de tout germe par la vapeur sous pression. La fabrication se fait donc ainsi dans des conditions de pureté parfaite, sans le moindre contact soit avec l'air extérieur, soit avec des ustensiles de propreté douteuse. Ce procédé de fabrication a donné des résultats tels qu'à l'Exposition d'Amsterdam on a pu voir de la bière en bouteilles ainsi préparée rester en vidange pendant fort longtemps sans s'altérer. Le problème que Pasteur s'était posé était donc résolu et on pouvait à volonté produire des bières de conserve ou destinées à être mises en vidange, sans qu'elles courussent chances de s'altérer. De plus en faisant connaître bien exactement la nature des deux ferments haut et bas, il permet de n'employer que de la levure parfaitement pure et appropriée à la fabrication voulue.

Il devient dès lors facile d'envoyer dans les pays tropicaux des bières supérieures à celles qu'on y trouve d'ordinaire et dont on n'a assuré la conservation qu'à l'aide d'un excès d'alcool surajouté qui leur communique des propriétés toutes différentes de celles que l'on recherche.

La génération spontanée. — Nous entrons ici dans une des questions qui ont le plus passionné les savants, dont la solution a été l'un des triomphes de Pasteur, et qui a pris aujourd'hui dans la pathogénie une place des plus importantes. Nous voulons parler de la génération spontanée. On sait dans quels termes se posait le problème.

Certains êtres organisés existent-ils de toute

éternité et doivent-ils nécessairement dès lors naître d'individus semblables à eux-mêmes ou bien peuvent-ils prendre spontanément naissance sans germes et sans parents?

Nous connaissons sur ce sujet les opinions fantaisistes des anciens. Virgile faisant naître les abeilles des entrailles corrompues du taureau. Sous Louis XIV un médecin quelque peu alchimiste, Van Helmont, donnait la recette suivante pour procurer des souris. On place du linge sale dans un vase quelconque contenant des grains de blé. Sous l'influence du ferment du linge et de l'odeur du grain, on voit le froment se transmuter en souris au bout de 20 à 22 jours, et chose étrange, celles-ci sont adultes, mâles et femelles, et peuvent se reproduire. Autre expérience : « On creuse un trou dans une brique, on y met de l'herbe de basilic pilée, on applique une seconde brique sur la première de façon à recouvrir le trou. On dépose les deux briques au soleil et au bout de quelques jours l'odeur du basilic agissant comme ferment, change l'herbe en véritables scorpions. » Van Helmont avait, assure-t-il, assisté à ces transmutations. Abandonne-t-on de la viande au contact de l'eau, elle ne tarde pas à se corrompre et on la voit bientôt se couvrir de vers bien vivants, nés évidemment de la chair elle-même.

Redi, naturaliste italien, démontra facilement qu'ici la génération spontanée n'avait rien à faire, car en couvrant la viande d'une gaze fine, on ne voit plus de vers l'envahir. Ceux-ci, dit-il, sont des larves sorties des œufs que les mouches attirées par l'odeur ont déposés sur la viande corrompue. La gaze les empêchant de toucher la viande, les œufs ne peuvent y être déposés, et par suite il n'y a plus ni larves ni vers.

Guidés par les observations de Redi et par celles de Schwann, qui avaient montré que le moût ne fermente pas et que les infusions ne se putréfient pas en présence de l'air chauffé, Schroder et Durch observèrent que le moût de bière, le bouillon, récemment bouillis, se conservent, même en été, quand on ne laisse entrer dans les ballons qui les renferment que de l'air qui a passé à travers le coton sur lequel il a subi ainsi une véritable filtration. Dans ces conditions cependant le lait se putréfie. Ils ne purent tirer aucune conclusion pratique de ces expériences contradictoires, et Schroder se demandait s'il fallait regarder la substance active ou putréfiante, comme formée de germes organisés répandus dans l'air, ou si c'était une substance chimique encore inconnue. Il avait passé à côté de la véritable solution qu'il était réservé à Pasteur de donner, à la suite de ces expériences restées fameuses dans l'histoire de la science, et provoquées par la lutte engagée entre l'Hétérogénie et la Panspermie. Cette lutte fut circonscrite entre deux hommes, Pasteur et Pouchet, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen. Les expériences se succédèrent des deux côtés, toutes marquées au coin de l'exactitude la plus scrupuleuse. Pour démontrer que la génération de quelques êtres organisés microscopiques pouvait être déterminée sans l'intervention des germes existant dans l'air, Pouchet fit l'expérience suivante.

Un flacon rempli d'eau bouillante, bouché hermétiquement, fut renversé et plongé dans une cuve à mercure. Quand l'eau fut refroidie, il déboucha le flacon sous le mercure, et introduisit du gaz oxygène parfaitement pur. Dans ces conditions l'atmosphère gazeuse du flacon était entièrement dépourvue de germes, ainsi que l'eau elle-même, puisqu'elle avait été chauffée à une température suffisante pour tuer ceux qu'elle pouvait contenir. D'un autre côté, il fit chauffer pendant longtemps à 100° ou même à 300°, une petite botte de foin et l'introduisit avec toutes précautions voulues dans le flacon. Au bout de quelques jours, l'eau se recouvrit de moisissures.

L'expérience pouvait paraître concluante et c'est comme telle que Pouchet la présenta. Pasteur la combattit dans les termes suivants : « Il est, dit-il, une cause d'erreurs que M. Pouchet n'a pas aperçue et qui rend son expérience aussi mauvaise que celle du pot de linge sale de Van Helmont. Dans toute expérience de ce genre il faut proscrire l'emploi de la cuve à mercure, car c'est ce métal qui apporte dans le vase les poussières qui sont en suspension dans l'air. »

Pour démontrer ce fait, Pasteur institua des expériences analogues à celles de Pouchet, mais dans lesquelles il avait écarté soigneusement toutes les causes d'erreur qu'il reprochait à son adversaire. Il remplit un ballon de verre à long col d'un liquide éminemment putrescible, d'urine par exemple, recourba le col et le fit communiquer avec un tube de platine chauffé au rouge. Il fit bouillir l'urine pendant quelques minutes et la laissa refroidir, mais sans cesser de chauffer le tube de platine. L'air extérieur qui entrait dans le ballon refroidi était obligé de passer dans le tube chauffé au rouge, où les germes qu'il pouvait contenir étaient brûlés.

Dans ces conditions l'urine contenue dans le ballon ne s'altère pas, ne renferme pas d'organismes microscopiques.

Mais on pourrait objecter, et on l'avait fait, que le passage de l'air à travers un tube chauffé au rouge détruisait, non pas les germes qui pour les hétérogénistes n'étaient pas en question, car ils n'existaient pas, mais le milieu approprié quel qu'il fût auquel ces êtres microscopiques doivent leur existence, milieu inconnu d'ailleurs, mais se manifestant par des faits. Pasteur supprima le tube de platine chauffé au rouge, et donna simplement au col de son ballon la forme d'un cou de cygne avec

un diamètre assez petit obtenu en l'étirant à la lampe. Son extrémité est ouverte, et c'est par elle que s'échappent les vapeurs du liquide éminemment altérable que renferme le ballon et qui est porté à l'ébullition. Quelles que soient les conditions de milieu, de température, le liquide ne s'altère pas. La chaleur ne pouvant être mise en cause, il n'y a donc à cette stérilisation absolue d'autre explication que celle qu'en donne Pasteur. « L'air ordinaire arrive brusquement dans le ballon quand l'ébullition cesse, mais quand le liquide est assez refroidi pour ne plus pouvoir enlever aux germes leur vitalité, la rentrée de l'air est assez ralentie pour que les germes capables d'agir sur le liquide soient déposés dans les courbures encore humides sans arriver jusqu'au liquide lui-même. » La contre-épreuve est facile à faire, car si on détache d'un trait de lime le col du ballon et qu'on mette ainsi le liquide en contact direct avec l'air ordinaire, on voit apparaître au bout de 24 à 48 heures tous les animacules, tous les microphyles que l'on a coutume de retrouver en pareil cas. Il suffit même pour cela de prendre un peu de la poussière qui couvre le ballon intact, de l'introduire, par un artifice, dans le liquide, et le lendemain l'infusion demeurée limpide pendant des années, deviendra le siège d'une décomposition rapide. Ou bien encore on peut faire arriver une goutte de liquide dans la partie sinueuse du col de cygne où se sont arrêtées les poussières et la faire ensuite rentrer dans le ballon. On voit bientôt les organes microscopiques foisonner.

Ces expériences étaient bien concluantes, et allaient à l'encontre de la doctrine hétérogéniste, puisque jamais, dans les conditions indiquées, l'infusion ou la macération la plus altérable ne s'est décomposée quand elle est en contact avec de l'air purifiée par son passage à travers un tube rougi ou avec un air dont les poussières ne peuvent se déposer sur le liquide. Pour éviter tout ambage et bien démontrer que les poussières de l'air renfermaient les germes des espèces qui pullulent dans un liquide altéré, Pasteur fit passer sur du coton cardé placé dans un tube de verre une quantité d'air assez considérable qui éprouvait ainsi une véritable filtration et déposait sur le coton les poussières qu'il charrie. En reprenant par quelques gouttes d'eau ce coton, l'exprimant ensuite sur une lamelle de verre et examinant au microscope ce liquide qui tient en suspension la plus grande partie des poussières arrêtées au passage, on constate la présence de fragments de toute nature, de soie, de bois, de laine, d'amidon, de suie (dans les villes) et au milieu de tout cela des êtres appartenant au règne végétal ou animal, des œufs d'infusoires, des spores de cryptogames, etc. Or en faisant passer par un artifice habile, ces bourres de coton remplies de poussières dans le liquide maintenu jusqu'alors inaltéré dans les ballons à col ouvert, le liquide devient plus fécond mille fois que lorsqu'on l'a mis en contact avec l'air ordinaire. Ces expériences furent répétées avec le même succès en employant l'amiante passée au feu au lieu de coton pour éviter la présence d'une matière organisée qu'on aurait pu soupçonner.

Il était donc bien prouvé désormais que la génération des êtres inférieurs microscopiques, ne pouvait avoir lieu dans un liquide éminemment altérable, tel que l'urine, quand on avait soin d'empêcher l'air ordinaire d'arriver directement en contact avec lui et que ce phénomène ne se présentait que lorsque les germes que cet air renferme se trouvaient charriés sur ce liquide.

C'étaient bien les germes qui donnaient naissance à ces êtres inférieurs, plantes ou animaux; car lorsqu'on les recueillaient convenablement dans l'air ils reproduisaient exactement, dans le liquide altérable, ceux qu'on avait coutume d'y rencontrer.

L'Hétérogénie ne se tint pas cependant pour battue par ces expériences si concluantes. Elle nia que la plus petite bulle d'air, qui suffit pour provoquer la fermentation de l'urine par exemple, pût contenir les germes qui se développent dans toutes les infusions organiques, en déclarant que s'il en était ainsi l'air serait encombré de germes organiques et formerait ainsi un brouillard épais, dense comme du fer (Pouchet). Le rôle que Pasteur fait jouer aux germes il l'attribuait à l'oxygène, ou mieux à l'air dont une bulle mise en contact avec une conserve suffit pour l'altérer.

Pour démontrer que l'air n'était pour rien dans l'altération des liquides, Pasteur imagina des expériences bien simples. Il remplit des ballons de liquide éminemment putrescible, étira leur col à la lampe, puis les soumit à l'ébullition pendant quelques minutes et quand tout l'air fut chassé il ferma le col d'un coup de flamme. Il est évident qu'en brisant le col effilé l'air entre avec force dans ces ballons et vient au contact du liquide. Vingt de ces ballons furent ouverts à la campagne, dans le Jura, loin des habitations, huit seulement s'altérèrent; sur les vingt ouverts sur les premières hauteurs du Jura à 850 mètres au-dessus du niveau de la mer, cinq seulement renfermaient des matières organisées. Enfin sur les vingt derniers ouverts au Montauvert, près de la mer de Glace, à 2 000 mètres de hauteur, un seul était ensemencé. Pasteur put donc affirmer qu'en tout lieu il est possible de prélever au milieu de l'atmosphère un volume d'air déterminé qui ne contienne ni œuf ni spore et ne produise aucune génération dans les solutions putrescibles. Cette affirmation fut contestée par Pouchet et Joly, mais sans qu'ils acceptassent de faire la preuve du contraire devant la commission de l'Académie des sciences réunie à cet effet.

Le résumé de cette discussion qui passionna pendant si longtemps le monde savant nous le trouvons dans ces paroles de Pasteur prononcées à la Sorbonne : « Non, il n'y a aucune circonstance aujourd'hui connue qui permette d'affirmer que des êtres microscopiques sont venus au monde sans germes, sans parents semblables à eux. Ceux qui le prétendent ont été le jouet d'illusions, d'expériences mal faites, entachées d'erreurs qu'ils n'ont pas su apercevoir ou qu'ils n'ont pas su éviter. La génération spontanée est une chimère. »

Maladies des vers à soie. Pébrine. Flacherie. — Depuis un certain nombre d'années une maladie spéciale, dont on ignorait les causes, désolait nos départements séricicoles, dans lesquels l'élevage des vers à soie constitue une source de revenus considérables. Elle débuta en 1849 et dévasta un grand nombre de magnaneries. Elle était caractérisée par les phénomènes suivants. A partir de la quatrième mue le ver prenait une teinte rouillée, l'appétit diminuait, son corps se recouvrait de taches noires, irrégulièrement disséminées sur la tête, les anneaux, les fausses pattes, l'éperon. Ces animaux mouraient par milliers. C'était la *Pébrine* qu'on attribuait à la mauvaise qualité de la graine et à laquelle on remédia tout d'abord en allant chercher en Espagne, en Italie des graines qui prospérèrent fort bien et donnèrent, en 1853, l'une des récoltes les plus belles qu'on eût jamais vues. Elle fut de 26 millions de kilogrammes de cocons d'une valeur de 130 millions de francs. Les années suivantes l'épidémie reparut et chaque fois qu'on recourut à des graines provenant de pays jusqu'alors indemnes on se heurtait au bout d'un certain temps aux mêmes échecs, au point qu'en 1865 la récolte des cocons ne fut plus que de 4 millions de kilogrammes.

On s'ingénia de mille manières pour combattre ce fléau et l'arrêter dans sa marche. Les traitements les plus étranges furent préconisés tour à tour sans qu'aucun d'eux réussit.

Ce fut alors, sur les instances de Dumas, le grand chimiste, que Pasteur consentit à chercher un remède à cette épidémie qui appauvrissait graduellement, mais à coup sûr, nos départements du Midi. Des naturalistes italiens, Philippe et Cornelia, cités dans un mémoire de Quatrefages, avaient signalé dans l'intestin des vers et des papillons malades de petits corpuscules microscopiques. Ces corpuscules attirèrent l'attention de Pasteur, qui se rendit à Alais, dans le Gard, pour chercher plus facilement sur place le fléau qui décimait nos magnaneries. Il constata que ces corpuscules se développaient surtout dans les chrysalides et les papillons et que, loin d'être un élément normal de certains vers et surtout de tous les papillons, comme on l'admettait généralement, ils étaient la cause efficiente de la maladie qu'ils propageaient par contagion. Pour le démontrer il fit ingérer à des vers parfaitement sains des feuilles chargées de corpuscules obtenus en broyant un ver à soie malade avec un peu d'eau et recouvrant au pinceau ces feuilles de ce liquide. A partir de la troisième mue on vit apparaître les corpuscules dans les tuniques de l'intestin, puis dans les autres organes; sur la tête, sur les anneaux du corps, se voyaient à la loupe un grand nombre de petites taches qui deviennent plus nombreuses encore et plus apparentes à la quatrième mue. C'était bien la *Pébrine* avec l'apparence de graine de poivre qui lui avait fait donner son nom. Ces vers donnèrent des chrysalides qui n'étaient qu'une *bouillie corpusculeuse*. La Pébrine n'était donc pas la maladie elle-même, comme on l'avait supposé, mais le *symptôme extérieur* de la maladie.

Les vers malades pouvaient bien faire leurs cocons, mais les chrysalides étaient atteintes et les papillons qui sortaient des cocons ne pouvaient même la plupart du temps s'accoupler ou pondre.

Dans les magnaneries les déjections des vers renfermant des corpuscules tombent sur la feuille que mangent les voisins, lesquels se contaminent. C'est là une des plus grandes causes de propagation de la maladie, mais ce n'est pas la seule. Les pattes de ces vers sont munies de crochets qui s'implantent dans la peau de leurs voisins sur lesquels ils grimpent pour atteindre plus facilement leur nourriture. Enfin l'air lui-même peut être une des sources de contagion, car les poussières de déjections corpusculeuses soulevées par le balayage des débris desséchés des vers malades et morts, vont se fixer sur les claies et souillent les feuilles des vers qui ont pu échapper à la contagion. Il faut, il est vrai, que ces poussières soient fraîches, car au bout de quelques semaines elles ont perdu leur innocuité, ce qui explique comment on pouvait obtenir des éducations heureuses dans une magnanerie contaminée l'année précédente par la Pébrine.

Mais ce n'est pas tout; celle-ci n'est pas seulement contagieuse, elle est aussi héréditaire, car pendant la formation de l'œuf les corpuscules que porte la chrysalide s'introduisent dans ses cellules et plus tard se retrouvent dans l'embryon du ver à soie. L'opinion primitive que la graine était la cause de la pébrine avait donc une raison d'être.

Il suffisait, comme le montra Pasteur, pour éviter toute contagion de sélecter les graines. Après l'accouplement on dépose chaque femelle sur de petits linges où elle pond ses œufs. Quand cette ponte est finie on épingle l'animal sur ce linge et on le laisse sécher à l'air. Dans cet état on l'examine à loisir en le broyant avec un peu d'eau. Si au microscope on aperçoit des corpuscules, on brûle la toile sur laquelle des œufs ont été déposés. Ce procédé, aujourd'hui appliqué partout, a donné comme on devait s'y attendre, les meilleurs résul-

tats. La Pébrine pouvait bien être vaincue à l'aide de moyens bien simples. Mais Pasteur ne tarda pas à voir qu'elle n'était pas seule à s'attaquer aux vers à soie et qu'une autre maladie avait aussi une grande part à nos désastres.

Cette affection est ainsi caractérisée. Tantôt les vers prennent une teinte noire et se putréfient avec une grande rapidité, tantôt ils deviennent mous, flasques. Ils ne renferment jamais de corpuscules, et ne présentent point de taches sur le corps. C'est la *Flacherie* décrite par les auteurs.

Le microscope montra la cause de cette affection. En ouvrant un ver sain on ne constate dans l'intestin la présence d'aucun organisme microscopique. Chez un ver atteint de flacherie on trouve au contraire de petits bâtonnets, des grains soudés bout à bout en forme de chapelets, des vibrions à mouvements vermiformes, que l'on rencontre du reste dans toutes les infusions organiques altérées. Ces organismes ont été déposés à la surface des feuilles de mûrier. Dès que la digestion du ver se fait mal par une cause quelconque, ils ne disparaissent pas, jouent alors le rôle de ferments et déterminent la flacherie. Les plus dangereux de tous sont les vibrions. Quand ils attaquent le ver à ses débuts, celui-ci se putréfie rapidement. Si c'est plus tard, même quand tout semble indiquer une réussite complète de l'éducation, on voit le ver languir, ramper péniblement, s'allonger, rester immobile sans pouvoir digérer sa nourriture, puis mourir. Les papillons qui ont survécu donnent une graine affaiblie dont les vers seront plus aptes à contracter la flacherie.

Tout ce qui est de nature à diminuer les fonctions digestives du ver à soie, l'accumulation des animaux dans un même espace, une chaleur trop grande à l'époque des mues, un temps orageux qui met les matières organiques dans des conditions de décomposition facile, les feuilles mouillées par la rosée qui accumule sur elles les germes en suspension, toutes ces conditions déterminent la flacherie.

Pasteur a de plus démontré, contrairement à l'opinion reçue, que cette affection est contagieuse. C'est qu'en effet, les germes des vibrions surtout conservent leur vitalité pendant plusieurs années. Les poussières d'une magnanerie infestée sont remplies de spores ou de kystes qui n'attendent qu'une goutte d'eau pour se réveiller, et, à l'aide de la feuille, passer dans l'intestin du ver, où ils se multiplient et entravent ses fonctions digestives. Dans ce *strugle for life*, la puissance digestive peut l'emporter, mais elle peut aussi être la plus faible et la maladie apparait alors.

On la prévient en éloignant les causes qui l'ont fait naître, et pour cela les soins hygiéniques suffisent. On combat l'hérédité en appliquant l'étude microscopique à l'intestin des femelles après la ponte; on est sûr de ne garder ainsi que des graines nées de parents intacts, et, par suite, d'enrayer le mal. Comme le dit fort bien Pasteur, « servez-vous de graines provenant de papillons dont les vers sont montés avec prestesse à la bruyère, sans offrir de mortalité par la flacherie de la quatrième mue à la montée et ne contenant pas le moindre corpuscule de la Pébrine, et vous réussirez dans toutes vos éducations. » Ces conseils ont été entendus et suivis et aujourd'hui la récolte des cocons a suivi une période ascendante. Nos départements séricicoles sont enfin affranchis de l'onéreux tribut qu'ils payaient à la Pébrine, à la flacherie, et qui menaçait de les ruiner à tout jamais.

Le charbon. — Poussé de plus en plus en avant par ses découvertes sur les fermentations et les organismes vivants qui en sont les promoteurs, Pasteur dut songer, malgré ses hésitations, à passer du domaine des fermentations à celui de la pathologie, c'est-à-dire à étudier les virus, et son attention se porta tout d'abord sur la maladie charbonneuse qui fait tant de ravages dans le monde entier parmi les troupeaux. Ce fléau portait différents noms suivant l'espèce à laquelle il s'attaquait, *Sang-de-rate*, chez les moutons; *maladie du sang*, chez la vache; *fièvre charbonneuse*, chez le cheval; *pustule maligne*, *œdème malin*, chez l'homme.

En 1850, Rayer et Davaine disaient, dans le *Bulletin de la Société de Biologie* :

« On trouve, dans le sang des animaux qui meurent du charbon, de petits corps filiformes ayant environ le double en longueur des globules sanguins. Ils ne présentent pas de mouvements spontanés. »

Les auteurs et les savants n'accordèrent pas tout d'abord à ces corps parasitaires l'attention qu'ils méritaient. Pollender, en Allemagne, montra que ces petits corps étaient des espèces végétales, et Brauell, de Dorpat, ayant inoculé le sang d'un homme mort par accident du charbon, constata la présence des corps filiformes de Davaine ou bâtonnets; mais il leur refusa une valeur caractéristique et les confondit avec les vibrions septiques qui sont doués de mouvements. En 1860, Delafond chercha, mais en vain, à cultiver les bâtonnets pour en obtenir des spores.

Ce fut en 1863 seulement, à la suite des travaux de Pasteur, que Davaine étudia de nouveau cette question. Ayant vu que ces corpuscules présentaient une grande analogie de formes avec le ferment butyrique, il fut amené, dit-il, « à examiner si des corpuscules analogues ou du même genre que ceux qui déterminent la fermentation butyrique, introduits dans le sang d'un animal, n'y joueraient pas également le rôle d'un ferment. Ainsi s'expliqueraient facilement l'altération, l'infection rapide

de la masse du sang chez un animal qui aurait reçu accidentellement ou expérimentalement dans ses veines un certain nombre de ces bactéries, c'est-à-dire de ce ferment. » Ses expériences lui démontrèrent que ces corpuscules vivants, se multipliant rapidement dans le sang, devaient être regardés comme les agents du charbon. Ces conclusions furent contredites par deux professeurs du Val-de-Grâce, Jaillard et Leplat, qui, dans le sang d'animaux inoculés avec le sang d'autres animaux morts manifestement du charbon, ne trouvèrent pas de parasites.

C'est à ce moment que Pasteur intervint dans la discussion et appliqua à cet organisme, dont la ressemblance avec le ferment butyrique était si frappante, les procédés de culture à l'aide desquels il avait si bien réussi à isoler complètement les ferments. Dans une note lue, en 1877, à l'Académie des sciences, il démontra nettement que l'agent infectieux est bien le bacille découvert par Davaine, car, après avoir soigneusement filtré sur la porcelaine dégourdie du sang charbonneux, la substance filtrée inoculée ne provoquait pas l'apparition du charbon, tandis qu'il suffisait de la plus minime partie de la substance restée sur le filtre pour donner naissance à la maladie charbonneuse mortelle. Il existait donc une maladie virulente due à un micro-organisme et *à lui seul*. Ce bacille est le *bacillus anthracis*, qui se présente sous trois formes.

1° *La forme bacillaire*. Ce sont des bâtonnets droits cylindriques, flexibles, immobiles, transparents de 5 à 20 μ de longueur sur 1 à 1,25 μ de largeur.

2° *La forme filamenteuse*. Ces bâtonnets, cultivés dans un milieu approprié, s'allongent, forment des filaments qui se réunissent, s'agglomèrent.

3° *La forme sporulaire*. Dans l'intérieur des filaments on voit se développer des points réfringents qui sont les spores destinées à reproduire le bacille primitif. Elles offrent une grande force de résistance à tous les agents destructeurs.

Le B. *anthracis* étant aérobie vit dans le sang, où il trouve l'oxygène qui lui est nécessaire.

Mais ce bacille trouve des espèces réfractaires à ses atteintes, les poules entre autres. Pasteur et ses collaborateurs Joubert et Chamberland avaient reconnu que ce microbe ne se cultive plus à une température de 44 degrés. Il y avait donc lieu de penser que la température du sang de ces oiseaux, étant voisine de 44 degrés, s'opposait à la multiplication du bacille charbonneux et qu'en refroidissant ce sang le parasite pourrait vivre et agir. En forçant une poule inoculée à rester dans l'eau maintenue à 25 degrés, on vit la température du sang descendre à 37 ou 38 degrés et quand elle mourut ce sang était rempli de bactéridies charbonneuses. L'expérience contraire réussit également fort bien, car une poule refroidie, et chez laquelle les premiers symptômes de la virulence se montraient d'une façon manifeste, revint à la vie après avoir été réchauffée dans une étuve portée à 35 degrés. Le sang ne renfermait plus de bacilles, qui avaient été résorbés.

Il restait aussi à expliquer comment dans les expériences de Jaillard et Leplat du sang charbonneux avait fait périr les animaux inoculés d'une autre maladie que le charbon. Pasteur montra que le sang d'un animal mort du charbon renferme au moment de la mort et quelques heures après des *B. anthracis*, exclusivement. Puis on ne tarde pas à voir apparaître les vibrions de la putréfaction et, parmi eux, les premiers, les vibrions septiques, qui pénètrent dans le sang par les veines profondes du mésentère, sang dépourvu d'oxygène et dans lequel ont dès lors péri les bacilles du charbon, qui sont essentiellement aérobies.

Par suite, en inoculant du sang provenant d'un animal charbonneux, mais pris au bout d'un laps de temps qui suffisait pour remplacer la bactéridie charbonneuse par le vibrion septique, c'est ce dernier seul qui agissait en provoquant la septicémie aiguë. Ou bien, s'il y avait un mélange de charbon et de vibrion septique, c'est celui-ci qui d'ordinaire se développe le plus rapidement et cause la mort sans que le charbon ait pu produire son action. Ces expériences montraient qu'à côté du bacille charbonneux il existait aussi un autre organisme virulent, un véritable ferment. Mais celui-ci est détruit par l'air, car il est *anaerobie*, et c'est même un moyen de le séparer dans les cultures du B. *anthracis*, qui est aérobie.

Choléra des poules. — Nous avons vu les poules réfractaires au charbon. Mais elles ne le sont pas à une maladie qui décime les poulaillers et à laquelle certains symptômes ont fait donner le nom de *choléra des poules*. L'animal atteint reste sans force, chancelant, les ailes tombantes, les plumes hérissées en boucle, et est accablé par une somnolence invincible. Puis survient une diarrhée séro-muqueuse très abondante à laquelle il succombe rapidement.

Cette maladie apparut en Lombardie en 1789. Le vétérinaire d'Alsace, Moritz, soupçonna qu'elle était causée par un microbe, que Peroncito, vétérinaire de Turin, figura en 1878, et dont Toussaint, de Toulouse, signala également la présence. Il appartenait à Pasteur de démontrer que non seulement il existait dans cette maladie un parasite, mais encore que c'était à celui-ci qu'était dû exclusivement le choléra des poules.

En cultivant ce microbe dans le bouillon de muscles de poules, neutralisé et stérilisé à 110°, le seul milieu qui puisse se prêter à cette culture, on voit le liquide se troubler et se remplir d'un nombre incommensurable de petits articles un peu

étranglés au milieu et qui n'ont pas de mouvement propre. Au bout de quelques jours ils diminuent de volume et deviennent presque imperceptibles. Ce sont des *microcoques*. Il suffit d'inoculer une fraction minime d'une goutte de ce bouillon pour communiquer la maladie à une poule et la tuer.

Chose étrange, ce micrococcus inoculé à un cobaye ne détermine qu'un abcès, mais dans lequel il se développe outre mesure en constituant ainsi un liquide virulent pour la poule. Mais, par contre, il est mortel pour le lapin, et on sait que Pasteur l'avait proposé pour détruire ces rongeurs qui, paraît-il, ravagent aujourd'hui certaines parties de l'Australie. On sait aussi que, mieux inspirés depuis, les colons ont su trouver dans ce fléau une source de revenus assez notable en mettant sous forme de conserves leurs ennemis, qui sont aujourd'hui fort appréciés en Angleterre.

Ce microbe se cultive au contact de l'air, il est donc aérobie; mais cependant, quand on le met à l'abri de l'air, il conserve sa virulence pendant des années entières, à l'encontre du *B. anthracis* qui, dans les mêmes conditions, meurt en quelques jours. Il en est de même des bouillons de culture conservés en tubes fermés à la lampe.

Pasteur était donc arrivé à isoler, à cultiver trois organismes produisant des maladies virulentes, à montrer nettement leur individualité propre. Il devait poursuivre ses études et arriver enfin à cette merveilleuse découverte qui domine la pathologie moderne et qui, entre ses mains et celles de ses élèves, a donné déjà de si beaux résultats : nous voulons parler des *virus atténués* ou des *vaccinations préventives*.

Les vaccinations pastoriennes. — En partant de ce principe généralement admis que les maladies virulentes ne récidivent pas, Pasteur se demanda s'il n'était pas possible de trouver des vaccins ayant sur elles la même action que la vaccine, affection virulente mais atténuée, sur la variole. La culture du microbe du choléra des poules lui permit de résoudre ce problème. Il fit voir que les cultures successives, qui toutes sont virulentes, ne conservent leur toxicité que si on les cultive à vingt-quatre heures d'intervalle. Quand on laisse entre elles un intervalle de plusieurs semaines et surtout de plusieurs mois, leur virulence s'affaiblit. En inoculant des poules avec ce virus atténué qui a été abandonné au contact de l'air pur, c'est-à-dire filtré à travers une bourre de coton qui empêche l'introduction des germes étrangers, on observe que ces animaux, bien que présentant les symptômes de la maladie, se rétablissent en peu de temps. Si maintenant on inocule ces poules revenues à la santé avec un virus capable de les tuer rapidement, et l'expérience contradictoire est facile à faire, on voit que ces poules peuvent être malades, mais ne succombent plus.

Ainsi, avec un microbe vivant, qu'on peut cultiver en dehors de l'économie, dont on atténue la virulence à volonté, Pasteur était arrivé à créer un véritable vaccin préservant les poules de l'affection qui les décime et ne provoquant qu'une maladie analogue, mais de peu d'importance. Il lui suffit d'inoculer l'animal avec un vaccin très faible, mais cependant assez puissant pour empêcher le second vaccin, plus virulent que lui, de déterminer la mort, et celui-ci devient alors le vaccin du virus le plus virulent qu'on puisse employer. C'est le 26 octobre 1880 que Pasteur, résumant ces premières expériences d'une importance si considérable, car elles ouvraient la voie à des découvertes nouvelles, annonçait à l'Académie des sciences que la virulence du choléra des poules pouvait subir une atténuation progressive et que l'inoculation de ce virus atténué conférait aux poules l'immunité contre une atteinte ultérieure.

Quant à l'explication de ce fait qu'une maladie bénigne peut préserver d'une maladie plus grave et le plus souvent mortelle, Pasteur pensa la trouver dans l'hypothèse suivante : « Le vaccin, en se cultivant dans le corps de l'animal, enlève aux globules du sang, par exemple, certains principes matériels que la vie met longtemps à rendre à l'économie, et dont le virus mortel ou des virus de plus grande virulence que le premier virus-vaccin ne pourraient se passer pour vivre. Ainsi s'expliquerait l'impossibilité d'action de ces virus progressifs et du virus mortel (*Hist. d'un savant par un ignorant*). »

Il y avait lieu, dès lors, de tenter des expériences nouvelles sur d'autres maladies virulentes, et comme on étudiait le charbon au laboratoire de l'École normale, c'est sur lui que Pasteur fit porter ses recherches, après s'être assuré toutefois que chez la vache cette affection ne récidivait pas. Mais ici, il se heurtait à une difficulté : le *bacillus anthracis* se reproduit par spores, et celles-ci conservent pendant fort longtemps leur virulence, qui leur est acquise avant que l'on ait eu le temps de l'atténuer. Pasteur vit qu'en cultivant ce microbe à 42 ou 43°, il ne donne plus de spores. Il devenait donc facile, en l'exposant pendant quatre, six et huit jours à l'air pur et à la chaleur, d'obtenir des cultures de virulences variables et atténuées. On retrouvait ainsi les mêmes conditions que celles où se trouve le bacille du choléra des poules, puisque la chaleur fait du *bacillus anthracis* une espèce qui se développe sans spores et que l'air ou plutôt son oxygène atténue sa virulence.

Ce fut le 28 février 1881 que Pasteur communiqua à l'Académie des sciences, en son nom et au nom de ses collaborateurs, Chamberland et Roux, l'exposé de cette découverte mémorable. Peu de temps après fut faite l'expérience restée célèbre de Pouilly-le-Fort. La Société d'agriculture de Seine-

et-Marne avait décidé de mettre entre les mains de Pasteur 60 moutons, dont 25 subiraient deux inocculations vaccinales, à douze ou quinze jours d'intervalle, à l'aide de deux vaccins de virulence inégale ; quelques jours après, ces 25 moutons devaient recevoir, ainsi que les 25 autres, une inoculation de charbon très virulente. Dix autres moutons, restés indemnes de toute vaccination, serviraient de témoins ; sur 10 vaches, six seraient vaccinées, quatre ne le seraient pas, et toutes seraient ensuite inoculées avec le virus virulent le même jour que les moutons.

Le 5 mai, on inocula avec une seringue de Pravaz 24 moutons, 1 chèvre et 6 vaches en employant 5 gouttes d'un virus charbonneux atténué. Douze jours après, on inocula de nouveau ces animaux avec un virus atténué encore plus virulent. Enfin, le 31 mars, tous les animaux d'épreuve furent inoculés avec le virus virulent. Deux jours après, on vit que, dans l'enclos où étaient placés les animaux non inoculés, 21 moutons et la chèvre étaient morts; toutes les vaches étaient malades, tandis que tous les animaux inoculés étaient en parfaite santé.

L'expérience était si concluante, qu'à partir de ce jour la vaccination contre le charbon se répandit avec une grande rapidité. Avec elle, la mortalité des troupeaux devint dix fois moins considérable, mais on remarqua que la durée de l'immunité ne dépasse pas une année, et que, par suite, il est bon de revacciner les troupeaux tous les ans. C'est, du reste, ce que l'on a constaté pour le vaccin variolique qui, pour conserver à l'individu une immunité sérieuse, doit être inoculé tous les sept ans en moyenne. Pour compléter cette étude, Pasteur chercha s'il n'était pas possible de rendre toute leur virulence aux microbes atténués au point d'être devenus inoffensifs. Il vit que le virus charbonneux atténué, inoffensif pour le cobaye d'une semaine d'âge, tue celui qui a un ou deux jours ; que le virus pris chez ce dernier tue un cobaye un peu plus âgé, et ainsi de suite. La virulence du microbe se renforce ainsi progressivement au point de redevenir, en passant d'animaux inférieurs à des animaux de taille plus considérable, du cobaye, par exemple, au mouton ou à la vache, ce qu'elle était primitivement avant son atténuation. Il en est de même pour le choléra des poules atténué, auquel on peut rendre toute son action nocive en le faisant successivement passer du serin au moineau, puis au jeune poussin et enfin aux poules.

Pasteur, en présence de pareils faits, se demanda si l'atténuation des virus par l'air n'est pas un des facteurs de l'extinction des grandes épidémies, et si le renforcement de la virulence ne peut à son tour rendre compte de l'apparition de ces fléaux.

« Les récits que j'ai lus de l'apparition spontanée de la peste de Boughazi, en 1856 et 1858, tendent à prouver que cette apparition n'a pu être rattachée à aucune contagion d'origine. Supposons... que la peste, maladie virulente propre à certains pays, ait des germes de longue durée. Dans tous ces pays, son virus atténué doit exister, prêt à reprendre sa forme active, quand des conditions de climat, de famine, de misère s'y montrent de nouveau. La condition d'une durée dans la vitalité des germes du mal n'est même pas indispensable; car, si j'en crois les médecins qui ont parcouru ces contrées, dans tous les pays à peste, et dans les intervalles des grandes épidémies, on rencontre des sujets atteints de bubons non mortels, semblables aux bubons de la peste mortelle. N'est-il pas probable que ces bubons renferment un virus atténué de la peste, et que le passage de ce virus dans des corps épuisés, comme il en existe tant aux époques de famine, peut rendre à ce virus atténué une virulence plus grande ?

« Il est d'autres maladies virulentes qui apparaissent brusquement, comme le typhus des armées ou des camps. Sans doute les germes des microbes, auteurs de ces maladies, sont partout répandus, mais atténués et, à cet état, l'homme les porterait sur lui ou dans son canal intestinal sans grands dommages, et ils ne seraient prêts à devenir dangereux que quand, par des conditions d'encombrement et peut-être de développements successifs à la surface des plaies, dans des corps affaiblis par la maladie, leur virulence se trouveraient progressivement renforcée. » (*Loc. citato*, p. 332.)

Après avoir, avec cette précision, cette rigueur dans les expériences qui caractérisent ses travaux, trouvé une méthode propre à prévenir l'invasion du charbon, Pasteur, aidé de ses deux collaborateurs Roux et Chamberland, tenta de résoudre la question de l'étiologie de cette redoutable affection.

Les expériences instituées sur des moutons, montrèrent que ces animaux pouvaient être contagionnés par les spores du microbe répandu sur les herbes qu'ils paissaient et que ces spores provenaient d'animaux charbonneux enfouis dans les terrains de pacage. Mais il restait à expliquer comment ceux-ci remontent à la surface en sens inverse de l'écoulement des pluies. L'explication de ce paradoxe se trouve dans le rôle que joue le lombric terrestre. Cet animal ingère, comme on le sait, des particules de terre très fines qu'il recueille à une certaine distance du sol et qu'il dépose ensuite à la surface sous forme de petits cylindres après les rosées du matin ou la pluie. Il suffit que le ver de terre ait pris cette terre aux environs de l'animal charbonneux enfoui pour qu'elle renferme des spores. A l'air elle se dessèche et forme une poussière qui se répand sur les plantes et porte en elle les germes non seulement du charbon, mais encore de la putréfaction

et des septicémies. La contamination des animaux s'explique ensuite d'elle-même et pour la prévenir il suffit d'enfouir des animaux charbonneux en dehors des pacages, à une distance assez considérable, et si c'est possible dans les terrains sablonneux ou calcaires, peu humides et qui ne se prêtent pas à la vie du lombric terrestre.

Grâce aux travaux de Pasteur on peut donc faire disparaître le charbon à l'aide de certaines précautions faciles à prendre et en vaccinant les animaux. Cette vaccination finira par créer des êtres plus résistants que leurs parents à l'affection morbide, de même que la vaccine antivariolique a atténué ou même éteint la variole quand elle est pratiquée d'une façon convenable.

La Rage. — Jusqu'ici les grandes découvertes de Pasteur avaient porté sur les maladies virulentes des animaux seuls; il y avait lieu d'étudier ce qu'elles pouvaient donner en les appliquant à l'homme chez lequel la maladie peut subir des modifications sans nombre sous l'influence du moral. Il fallait pour cela trouver une maladie commune aux animaux et à l'homme, dans laquelle l'expérimentation fût souveraine, et ce fut à la rage qu'il s'adressa, car elle remplissait ces conditions. Une expérience faite en 1880 par Maurice Raynaud semblait indiquer la transmission de la rage par la salive de l'homme au lapin. Pasteur, étonné que les animaux inoculés succombassent en un ou deux jours quand on leur pratiquait des injections avec la salive rabique, car on savait que l'inoculation de la rage est très longue, soumit la salive rabique à l'examen microscopique et montra qu'elle renferme un microbe, simple compagnon du virus rabique, se cultivant, s'atténuant comme ceux du choléra des poules et du charbon, et comme eux vaccinant les animaux contre le même microbe virulent. La question restait cependant entière, car la salive renferme aussi le virus rabique.

On admettait généralement que seule la bave du chien enragé contenait le virus. Pasteur, en inoculant sous la peau des parties du cerveau d'un chien rabique, montra que la rage se développait aussi bien qu'en inoculant la salive, mais toujours dans un espace de temps aussi long. C'est alors qu'il eut l'idée géniale d'inoculer la matière rabique virulente à la surface du cerveau, sous la dure-mère, de façon à la porter d'emblée là où elle doit agir et se développer. Le résultat répondit à son attente et l'animal ainsi inoculé périt de la rage au bout de quelques jours, vingt au plus. Il était ainsi démontré que le siège du virus rabique n'est pas exclusif à la bave, mais est surtout propre à la matière cérébrale. D'autres expériences montrèrent en outre qu'il existe dans toute la moelle épinière et que les nerfs eux-mêmes dans tout leur trajet peuvent contenir le virus de la rage. C'est ainsi que s'explique sa présence dans la salive.

Pasteur tenta d'appliquer au virus rabique les essais de culture qui lui avaient si bien réussi. Mais il échoua, et chercha s'il existait un moyen de rendre les chiens réfractaires à la rage, ce qui était surtout le but à atteindre. En inoculant successivement sous la dure-mère de huit lapins d'abord une parcelle de la moelle rabique d'un chien, puis la moelle des lapins successivement intoxiqués, il vit que ce virus avait une virulence fixe. Pour modifier cette virulence il eut recours à la dessiccation. Un fragment de moelle rabique est suspendu dans un vase dont l'air est entretenu à l'état sec par des fragments de potasse et maintenu à une température constante de 20 degrés. La virulence de cette moelle s'atténua très faiblement dans les deux premiers jours, et d'une façon plus accentuée le troisième pour devenir nulle enfin au bout de 15 jours. Plus tard Gamaléia a montré qu'il suffit d'élever la température à 23° pour que la moelle perde en 5 jours toute sa virulence et Helmann, de Saint-Pétersbourg, affirme qu'il suffit de vingt-quatre heures en portant la température à 35°.

On fit des inoculations sous la peau des chiens en commençant par une moelle de 15 jours et en remontant jusqu'à la moelle placée depuis vingt-quatre heures dans le flacon. Ces chiens devinrent réfractaires à la rage.

Les expériences subséquentes, conséquences naturelles des premières, montrèrent que ces inoculations pouvaient, chez les chiens, combattre également l'effet des morsures rabiques.

Ce fut en juillet 1885 que pour la première fois Pasteur appliqua sa méthode à l'homme en présence de Vulpian et de Grancher. Un enfant de neuf ans, Joseph Meister, fut mordu, en Alsace, par un chien enragé qui lui fit aux jambes et aux cuisses d'affreuses blessures. L'enfant reçut treize inoculations graduées depuis la moins virulente jusqu'à la plus nocive, et guérit. Il en fut de même de ce petit berger du Jura, Jupille, lequel avait assommé à coups de sabot un chien enragé qui se jetait sur des enfants, mais avait eu le temps de lui mordre profondément la main gauche.

A la suite de ces succès indiscutables, les malades affluèrent au laboratoire de la rue d'Ulm.

Les faits montrèrent bien ce que valait la vaccination antirabique, en dépit des attaques passionnées auxquelles elle était en butte et qui allaient même jusqu'à affirmer que Pasteur, loin de guérir la rage, la communiquait à ceux qui n'en étaient pas atteints. Avant l'application de la méthode pastorienne on admettait que la mortalité des personnes mordues par des chiens enragés était au minimum de 16 p. 100 (Leblanc); quelques-uns allaient même jusqu'à 40 à 50 p. 100 (Goverst). M. Dujardin-Beaumetz, membre de l'Académie de médecine, qui est chargé au Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine d'examiner les cas de

rage, a montré dans des rapports successifs les faits suivants[1] :

En 1887, 306 personnes se sont présentées à l'Institut Pasteur.

Elles avaient été mordues par des animaux dont la rage avait été reconnue expérimentalement.

199 par des animaux dont la rage avait été reconnue par des vétérinaires.

43 par des animaux sur lesquels on n'avait aucun renseignement.

Ces 306 personnes ont fourni 3 décès, soit une mortalité de 0,97 p. 100 ou de 1,14 p. 100, si on ne compte que les 263 personnes mordues par des animaux sûrement enragés.

Dans cette même année 44 personnes mordues ne se sont pas présentées à l'Institut. Elles ont donné 7 décès, soit une mortalité de 15,90 p. 100.

En 1888, sur 385 personnes traitées, 105 avaient été mordues par des animaux dont la rage avait été reconnue expérimentalement, 231 par des animaux dont la rage avait été reconnue par des vétérinaires, et 49 par des animaux sur lesquels on n'avait aucun renseignement.

Ces 385 personnes ont fourni 5 décès, soit 1,29 p. 100 ou 1,49 p. 100, si on ne fait compter que les 336 personnes mordues par des chiens manifestement enragés.

105 personnes mordues, mais non traitées, ont donné 14 décès, soit une mortalité de 13,3 p. 100.

Pendant ces deux années la mortalité des personnes non traitées s'est donc rapprochée sensiblement de celle qu'indiquait Leblanc. Pour les personnes traitées, la mortalité s'est abaissé à 1,30 p. 100.

Dans tous les pays où se sont fondés des Instituts pastoriens, le taux de la mortalité a été diminué dans les mêmes proportions ; ainsi à Odessa elle a été de 1,41 en 1886, 1887, 1888 ; à Moscou elle a été de 1,27 en 1887, de 1,60 en 1888 ; à Naples de 1,5, à la Havane de 1,6.

« On peut donc établir jusqu'à nouvel ordre que partout où a été appliquée la méthode pastorienne la mortalité s'est abaissée en moyenne à 1,5 p. 100.

Les résultats sont bien plus probants encore quand, au lieu d'opérer sur l'homme, on opère sur les animaux. Dans les expériences faites par Pasteur, nous voyons les faits suivants : On prend 50 chiens auxquels on fait les inoculations préventives de la rage. 50 autres servent de témoins. Quand le traitement est fini on inocule aux 100 animaux la rage par inoculation intra-cranienne. Les 50 chiens non inoculés succombent tous, aucun des autres ne devient enragé.

On peut même empêcher, chez les animaux comme chez l'homme, le développement de la rage inoculée expérimentalement en employant les inoculations préventives. Il est vrai qu'ici comme chez l'homme, il y a toujours une certaine mortalité. » (Dujardin-Beaumetz, *Hygiène prophylactique.*)

Expérimentalement la rage est guérissable, mais par quel mécanisme ? Pasteur en était arrivé à admettre que le microbe rabique atténué ne devait pas être l'agent direct de l'immunité, car il avait constaté que les animaux étaient d'autant plus réfractaires que la quantité de virus inoculé était plus grande. A côté du virus rabique actif devait donc se trouver une substance soluble se diffusant dans l'économie, devançant le microbe et empêchant son développement et son action. En d'autres termes, cette substance, imprégnant le système nerveux, le rendrait impropre à la culture du microbe ; de là l'immunité vaccinale.

C'est en partant de ces données nettement posées que l'on est arrivé aujourd'hui à la connaissance des *vaccins chimiques*, c'est-à-dire à vacciner non plus avec le microbe lui-même mais avec le liquide de culture dans lequel il s'est développé. Salmon et Smith, en Amérique, ont montré que le bouillon de culture du choléra des poules, débarrassé de ses micro-organismes par la chaleur, confère aux poules l'immunité contre cette affection. Charrin prouve le même fait pour le bacille pyocyanique, Roux et Chamberland démontrent que les animaux injectés avec les bouillons de culture du vibrion septique ne contractent pas la septicémie gangréneuse.

Chantemesse et Widal font connaître que les leucomaïnes sécrétées par le *bacillus typhosus* peuvent dévenir vaccin effectif.

Gamaleia pour le choléra, Roger pour le charbon ont également indiqué le liquide de culture comme le vaccin propre de ces affections.

Enfin Roux et Yersin, débarrassant le liquide de culture des bacilles de la diphtérie, ont montré qu'il pourrait *peut-être* devenir un jour le vaccin de cette terrible affection.

Arrivé au terme du travail que nous avons peut-être un peu témérairement entrepris, après avoir énuméré rapidement les découvertes si précieuses auxquelles l'humanité doit tant, et devra plus encore dans l'avenir, car leur source n'est heureusement pas tarie, qu'il nous soit permis de jeter un coup d'œil rapide sur le chemin que nous venons de parcourir.

Les doctrines les plus étranges régnaient dans la science sur ces phénomènes obscurs auxquels on donne le nom de *fermentations*. Pasteur vint, et par une série de travaux se déduisant les uns des autres avec une rigueur mathématique, se tenant entre eux comme les maillons d'une chaîne, il démontra que ces phénomènes n'étaient pas, comme on l'affirmait, corrélatifs de la mort, ou provoqués par une action mystérieuse

1. Rapports au Conseil d'hygiène sur les cas de rage humaine observés dans le département de la Seine, en 1887 et 1889.

Ils étaient sous la dépendance directe d'êtres vivants qu'il isole, qu'il cultive, et avec lesquels il reproduit à volonté les fermentations acétique, lactique, butyrique, en les débarrassant des impedimenta qui les faisaient souvent échouer. La fermentation acétique, bien connue cette fois, est régularisée au grand avantage de nos fabriques de vinaigre. Les maladies qui attaquent le vin sont étudiées, leurs causes sont reconnues, ce sont des organismes inférieurs qui en sont les fauteurs, et Pasteur prévient leurs atteintes par un procédé des plus simples et des plus pratiques, l'application à ce liquide de la chaleur modérée, qui, en frappant l'être vivant d'inertie ou de mort, conserve au vin, et cela indéfiniment, les propriétés organoleptiques qui le font rechercher. L'étude des ferments haut et bas de la bière dote la brasserie française de moyens qu'elle ne possédait pas et lui permet de lutter avec avantage contre la concurrence étrangère.

Mais ce n'est là que le premier échelon, Pasteur devait gravir plus haut.

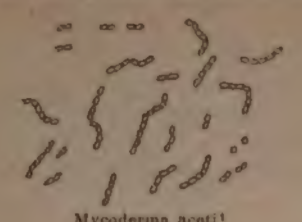
Par des expériences irréfutables, toutes frappées au coin de l'observation la plus rigoureuse, il combat la théorie de la génération spontanée, qui, d'abord éteinte sous le ridicule que méritaient seul les explications grotesques qu'on en donnait s'était relevée scientifiquement en France et en Angleterre. Nous avons dit avec quel éclat il sortit victorieux de cette lutte mémorable qui passionna pendant si longtemps les savants qui cherchent plus haut encore, et nous arrivons aux déductions que devait nécessairement tirer cet esprit chercheur, et surtout critique, des découvertes qu'il venait de faire. L'air renferme les germes des agents de la fermentation, qui, sans eux, ne pourrait naître. Les maladies virulentes qui désolent l'humanité ne seraient-elles pas, elles aussi, des fermentations dues à des germes pathogènes, et, dans ce cas, ne pourrait-on les isoler pour les connaître, les cultiver comme les premiers et s'en rendre maître?

Le charbon, la septicémie, le choléra des poules, le rouget des porcs sont étudiés; les organismes qui les provoquent sont isolés, cultivés; les conditions dans lesquelles ils peuvent agir sont désormais connues, et la prophylaxie de ces affections virulentes devient facile, car on se défend mieux contre un ennemi dont on connaît le genre de vie et les moyens d'attaque. La doctrine de la spontanéité qui dominait la pathologie est sapée par la base et remplacée par la doctrine de la spécificité établie elle, sur des bases scientifiques et rigoureuses.

En assimilant ainsi ces maladies virulentes aux fermentations, en montrant qu'elles sont aussi sous la dépendance de micro-organismes possédant une spécificité propre, Pasteur fait faire à la pathologie un pas immense. C'est à lui que nous devons les méthodes antiseptiques, véritable révolution dans l'art de guérir, qui nous permettent aujourd'hui de bannir de nos salles d'hôpital les affections qui en avaient fait un lieu d'élection, la

Pasteur.

septicémie puerpérale, la gangrène, la pourriture d'hôpital, etc., auxquelles les femmes en couches,


Mycoderma aceti[1]

les opérés, les blessés, etc., payaient un si large tribut. Les opérations les plus dangereuses, qui jadis ne pouvaient être tentées avec sécurité, car elles entraînaient presque fatalement la mort, se font aujourd'hui sur une grande échelle et dans des conditions telles, que la mortalité consécutive est devenue presque nulle. Est-il, du reste, plus bel hommage que cette lettre adressée à Pasteur par celui qui le premier sut comprendre quels


Bactérie de la fermentation butyrique (*Baccillus amylobacter*).

bénéfices on pouvait tirer de ces découvertes, par Lister, d'Edimburgh ?

« Permettez-moi de saisir cette occasion de vous adresser mes plus cordiaux remerciements pour m'avoir, par vos brillantes recherches, démontré la vérité de la théorie des germes de la putréfaction et m'avoir donné ainsi le seul principe qui pût mener à bonne fin le système antiseptique.

« Si jamais vous venez à Edimburgh, ce serait, je


Maladie de la pousse. Vin tourné.

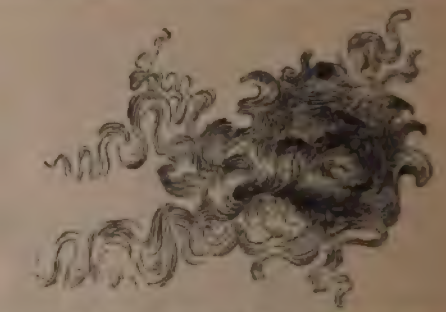
crois, une vraie récompense pour vous que de voir à notre hôpital dans quelle large mesure le genre humain a profité de vos travaux. Ai-je besoin d'ajouter quelle grande satisfaction j'éprouverais à vous montrer ici ce dont la chirurgie vous est redevable ? »

1. Nous devons ces clichés à l'obligeance de M. O. Doin et de notre éminent collaborateur le Dr H. Dubief.

A l'isolement des germes pathogènes succède la


Vibrion septique de Pasteur dans du sang septicémique

découverte des virus atténués, l'une des plus belles du siècle. Après avoir isolé ces microrganismes,


Colonie du Baccillus anthracis sur plaque de gélatine
Faible grossissement.

diminuer peu à peu leur toxicité par des cultures successives à l'aide desquelles, sous l'influence de


Baccillus anthracis dans le sang.

l'oxygène, de l'air, de la lumière et de la chaleur ils perdent graduellement leurs propriétés nocives

pour devenir enfin complètement inertes, faire de ces toxiques ainsi châtrés des ennemis contre eux-mêmes, des auxiliaires précieux, les domestiquer pour ainsi dire, c'était donner un couronnement splendide à cet édifice si laborieusement élevé.

C'est aux animaux nos commensaux, mais aussi la source d'une partie de nos richesses, que Pasteur applique tout d'abord la vaccination préventive; et le choléra des poules, le charbon, le rouget des porcs, auxquels nos troupeaux payaient un si large tribut, peuvent aujourd'hui être rayés du cadre nosologique si l'éleveur, mieux instruit, veut suivre les prescriptions faciles données par le maître.

Puis c'est la rage qu'il prend corps à corps, la rage, cette maladie d'autant plus terrible que la science se trouvait désarmée devant elle. Ne pouvant ici retrouver le microbe, qui du reste ne paraît pas avoir été encore isolé, mais désireux de faire profiter l'humanité des résultats d'une étude qu'il ne peut retarder, il cultive la moelle rabique atténue ses propriétés toxiques, et pendant cinq ans multiplie ses expériences sur les chiens, qui doivent le conduire enfin à appliquer à l'homme un moyen curatif dont il était dorénavant le maître. On devine sans peine quelles dûrent être les angoisses du savant, plein de confiance cependant dans ses expériences, mais tentant pour la première fois chez l'homme l'application de sa méthode, et avec quelle anxiété il dut attendre la guérison du jeune Meister. Mais aussi quelle récompense lorsque, trois mois après, il put communiquer à l'Acapémie des Sciences le résultat de ce qu'il appelle modestement une tentative heureuse, et qu'il entendit Vulpian, quand les applaudissements de l'assemblée eurent pris fin, prononcer les paroles suivantes : « Ce nouveau travail met le sceau à la gloire de M. Pasteur et jette un éclat incomparable sur notre pays ». Le succès n'est pas la règle fixe des inoculations antirabiques; mais combien sont minimes les insuccès, et quelle reconnaissance ne doit pas le genre humain au savant qui a pu faire tomber la mortalité de cette épouvantable maladie de 16 à 0,77 p. 100 !

Les doctrines microbiennes, que Pasteur avait annoncées comme la bonne nouvelle, dont il avait démontré l'existence par les preuves les plus flagrantes, par les expériences les plus indéniables qu'il accumulait chaque jour, ces doctrines se répandaient rapidement dans le monde entier, dénigrées par un petit nombre, acceptées et acclamées par tous ceux que ne retient aucun parti pris et qui ne cherchent que la vérité. Elles ont enfin conquis dans la science la haute place à laquelle elles avaient droit, et, fécondes dans leurs déductions, elles dominent la pathologie moderne. Des disciples ardents, qu'inspire l'esprit si puissant du maître, se sont lancés dans cette voie nouvelle, mais si bien jalonnée, qu'ils n'ont eu qu'à s'avancer pour entasser découvertes sur découvertes. Nous voyons ainsi se succéder en France et à l'étranger ces beaux travaux auxquels nous devons la connaissance des microbes de la fièvre typhoïde, de la tuberculose, du choléra, de la diphtérie, de la lèpre, etc. Ces ennemis invisibles, dont nous ignorions jadis l'existence, nous apprenons aujourd'hui, grâce à ces merveilleuses découvertes, à les suivre dans leurs évolutions, à savoir comment ils pénètrent dans l'économie pour y exercer leurs ravages, et nous pouvons le plus souvent fermer la porte par laquelle ils s'introduisent, en créant aussi contre les terribles affections qu'ils provoquent une prophylaxie rationnelle, scientifique et ne laissant plus rien au hasard. Toujours sous l'inspiration de Pasteur, qui avait indiqué dans le bulbe rabique deux choses, le virus et la matière vaccinale, on cherche, non plus dans le microbe lui-même, mais dans les liquides de culture au milieu desquels il évolue, dans les leucomaïnes qu'il secrète, la matière vaccinale, les *vaccins chimiques*, préventifs des affections virulentes



Vaccination contre le sang de rate (*Baccillus anthracis*).

au même titre que le vaccin du choléra des poules, de la septicémie, du charbon, etc.

C'est une lutte sans trêve engagée contre les microrganismes pathogènes que Pasteur nous a appris à connaître et à combattre. L'humanité en sortira victorieuse sans aucun doute, et elle saura, au jour de la victoire se rappeler celui qui, consacrant son existence entière à son service, s'est efforcé par ses travaux de reculer les frontières de la vie.

ED. EGASSE.

LA MÉTHODE

EN THÉRAPEUTIQUE EXPÉRIMENTALE

Connaître la maladie pour la prévenir ou pour la guérir, tel est le but suprême de la médecine.

Or, de même que, pour être complète et véritablement scientifique, la connaissance de la maladie, puisée dans l'observation clinique, doit passer par le *criterium* expérimental, de même il ne peut y avoir de méthode préventive ou curative scientifique qu'à la condition de recevoir la consécration expérimentale ; en d'autres termes, il ne peut y avoir de thérapeutique rationnelle et scientifique en dehors de la *thérapeutique expérimentale*.

A part même cette vérité fondamentale, il y a une autre nécessité primordiale de baser sur l'expérimentation préalable la notion du médicament et son application : c'est la nécessité de déterminer et de connaître son action nocive ou toxique sur l'organisme vivant, afin de ne point porter préjudice à ce dernier, alors que le but essentiel est, au contraire, de lui être utile.

Primo non nocere. Ce précepte tutélaire suffirait pour justifier et imposer l'application préalable de la méthode expérimentale à l'étude de toute substance médicamenteuse, ou destinée à le devenir, de par les résultats de cette étude.

Tant que l'on ne s'est pas rigoureusement soumis à cette règle et conformé à ce principe, non seulement on s'est exposé aux inévitables tâtonnements qui constituent l'empirisme aveugle, mais on a — de parti délibéré — exposé le malade aux dangers inconnus de poisons qui ne sont des médicaments qu'à la condition d'être sciemment maniés, de façon à ne point manifester leurs qualités nocives ; on a, en réalité, expérimenté sur son semblable et enfreint la première des lois morales et la plus sacrée en médecine. C'est pourquoi, nous l'avons déjà dit, force est de recourir à l'animal pour cette expérimentation. Et alors se pose, en thérapeutique et toxicologie, comme en physiologie et en pathologie expérimentales, cette question préjudicielle :

Les résultats de l'expérimentation sur l'animal sont-ils transportables à l'homme, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie ; en d'autres termes, est-on autorisé à conclure de l'animal à l'homme ?

Oui, répondrons-nous ici, comme nous l'avons fait précédemment sur le terrain physiologique proprement dit ; oui, en principe, l'action physiologique de toute substance toxique et médicamenteuse sur des organismes similaires et sur leurs fonctions, est constante et identique dans la série zoologique ; les différences spécifiques et individuelles ne changent pas la résultante générale et fondamentale qui doit servir à la fois à la détermination de la dose toxique et à l'indication, que l'on peut appeler expérimentale, du médicament.

Deux vérités, nous pourrions dire deux *axiomes*, dominent dans les notions acquises par l'étude expérimentale des substances toxiques et médicamenteuses :

Premièrement, c'est sur *l'élément anatomique* que s'exerce, en dernière analyse, l'action de la substance ;

Deuxièmement, cette action choisit pour ainsi dire tel élément anatomique plutôt que tel autre, et elle s'exprime, de la sorte, d'une façon prédominante, par des modifications symptomatiques répondant aux propriétés fonctionnelles de l'élément en question, ou à la fonction du système organique qu'il constitue : c'est pourquoi cette action est, en ce sens, *élective*, ainsi que nous l'avons appelée depuis longtemps.

Or, cette *électivité* fournit précisément l'indication physiologique du médicament : en effet, s'il est vrai — et cela n'est pas contestable — que la maladie réside dans une perturbation de la propriété fonctionnelle de l'élément anatomique ou du système organique que cet élément constitue, il est évident que la prédominance de l'action physiologique de la substance chimique sur cet élément anatomique et sur sa fonction est un indice

préalable et certain de son application médicamenteuse rationnelle.

Exemple : L'expérimentation méthodique démontre que le *bromure de potassium* agit, en dernière analyse et d'une façon prédominante et, en cela, *élective*, sur la cellule excito-motrice du myélaxe, et par conséquent sur la fonction excito-motrice ou réflexe, de manière à atténuer ou à abolir cette fonction : d'où il est permis de conclure que, dans toute maladie constituée par une perturbation en plus de l'excito-motricité, le bromure de potassium trouve ses indications médicamenteuses.

L'expression essentielle de cette perturbation fonctionnelle est le phénomène *convulsif*, ou convulsion : c'est, effectivement, dans les maladies convulsivantes, ou procédant d'une hyperexcitabilité nerveuse, que le bromure de potassium intervient avec toute son efficacité ; c'est ce que démontre, à son tour, la clinique qui vient apporter, sur le terrain pratique, le complément indispensable et la consécration nécessaire à l'étude expérimentale préalable.

L'observation clinique n'est, d'ailleurs, en ce cas, elle-même, que l'expérimentation continuée, mais avec les éléments d'une connaissance déjà acquise, appropriée, mettant à l'abri de toute méprise capable de nuire, et montrant la voie dans l'étude complémentaire du médicament, qui relève de la clinique et des contingences de l'application.

A la recherche expérimentale dans le laboratoire appartient, en cette matière, l'orientation préalable et nécessaire ;

A l'observation clinique, la fixation définitive de l'application.

Et — il importe de le remarquer — la nécessité de l'expérimentation préalable ne s'impose pas seulement pour la détermination de l'action nocive ou toxique de la substance et l'indication physiologique de ses applications, mais aussi pour la détermination de l'action comparative sur l'organisme vivant, des produits parfois nombreux d'une même famille chimique, que l'on est, et que l'on était, autrefois surtout, tenté, à raison de cette parenté chimique, de croire doués des mêmes propriétés physiologiques et médicamenteuses.

C'est sur cette croyance *à priori* qu'a été basée la doctrine empirique des *succédanés* en thérapeutique, doctrine absolument erronée et dangereuse, qu'il appartenait à la méthode expérimentale de détruire.

Que l'on envisage, en effet, les composés chimiques du règne minéral ou végétal, la provenance et la parenté chimiques les plus rapprochées ne constituent en aucune façon, et comme on l'a cru jusqu'en ces temps, le *criterium* du mode de leur action physiologique : ce *criterium*, le vrai et le seul, c'est la recherche expérimentale. L'un des exemples les plus curieux et les plus topiques, en même temps, des erreurs grossières de l'empirisme basé sur la considération *à priori* de la parenté chimique, c'est celui des premières applications médicamenteuses du produit dont nous parlions tantôt : le bromure de potassium. Son voisinage et sa parenté avec l'iodure de potassium faisant présumer, sans autre certitude préalable, l'identité d'action thérapeutique, l'on s'empressa de l'essayer dans le champ des maladies syphilitiques.

On connaît les résultats négatifs de ces essais; mais ce que l'on ne connaît peut-être pas suffisamment, et dont on ne s'est pas assez préoccupé, c'est le résultat dangereux des doses massives qui furent administrées, à cette époque, à l'hôpital du Midi, toujours dans le but illusoire de chercher un effet médicamenteux supposé.

Le moindre expériment préalable eut mieux fait assurément l'affaire de la science et des malades; ce qui ne tarda pas, d'ailleurs, à être démontré par les expériences devenues, dès cette époque, le point de départ des travaux que nous n'avons cessé de poursuivre dans cette voie.

Cl. Bernard venait de l'ouvrir par ses mémorables recherches sur les alcaloïdes de l'opium, qui, en montrant la différenciation physiologique dans chacun des principes immédiats d'un même groupe chimique, établissaient, par là, cette double vérité fondamentale :

1° Que l'identité de provenance ou de composition chimiques n'impliquait pas nécessairement l'identité d'action physiologique ;

2° Que l'action du composé total ou amalgame de ces multiples principes immédiats n'était et ne pouvait être qu'une résultante plus ou moins variable, qu'il était avantageux et rationnel de remplacer par l'action simple, pure et toujours identique à elle même, expérimentalement déterminée et définie, de l'un des principes immédiats constitutifs.

C'était le fondement de la thérapeutique expérimentale et scientifique, qui est aujourd'hui en train de se constituer.

Ce que Cl. Bernard avait fait pour les principes immédiats de l'opium, nous avons essayé de le faire pour ceux du quinquina, de l'aconit, du colchique, et nous poursuivons ce travail dans le domaine des principales familles végétales des plantes médicinales, persuadé que là, dans l'idée comme dans la méthode, est l'avenir scientifique de la médecine.

Nous avons été entraîné plus loin encore par les résultats de nos investigations dans la démons-

tration de la nécessité de l'intervention de l'expérimentation préalable en toxicologie et en thérapeutique; car ces résultats ont non seulement confirmé le principe de la différenciation physiologique pour l'action des composés d'un même groupe chimique, mais ils ont montré, en outre, que le même principe immédiat chimiquement défini pouvait présenter des variations notables d'intensité d'action physiologique selon les variétés de l'espèce végétale et selon l'habitat : ces variations semblent tenir, autant qu'il est permis d'en saisir la cause prochaine, à cette propriété physique particulière qui détermine l'influence de la substance sur le rayon de lumière polarisée, autrement dit au pouvoir rotatoire.

Toujours est-il qu'il y a là un indice de plus pour le choix définitif du médicament, et qu'il appartient encore à l'expérimentation, et à elle seule, de présider à ce choix.

Étant donné un produit chimique d'origine minérale ou végétale, comment s'y prendre pour procéder à l'étude de son action physiologique ?

Un premier point, point capital, c'est d'obtenir et d'avoir en sa possession un produit chimiquement pur, et en même temps facilement maniable par sa forme pharmaceutique et par son dosage : les solutions liquides sont les plus favorables et les mieux adaptées à l'absorption physiologique, et il convient de les préparer à un état de concentration permettant l'introduction de petites quantités de véhidule par les procédés techniques appropriés à l'expérimentation, notamment les injections intra-veineuse et hypodermique, sur lesquels nous allons revenir pour apprécier leur valeur et leur opportunité : le dosage par unité de milligramme ou de centigramme de principe actif correspondant au centimètre cube de véhicule est le mieux approprié, en général, à ces indications.

Ce premier point acquis, il s'agit de se mettre tout d'abord en mesure de se faire une idée des effets généraux de la substance sur l'organisme, en provoquant les symptômes généraux de son action physiologique et toxique, dans le but de démêler ensuite les phénomènes prédominants, caractéristiques, qui vont servir de guide pour la détermination, à l'aide de l'analyse expérimentale, de l'*électivité* de cette action et de son mécanisme saisissable.

Deux choses importent pour ce résultat introductif de la recherche : 1° la dose efficace de la substance; 2° le choix de l'animal.

Nous appelons dose *efficace* expérimentale celle qui, n'étant ni trop élevée et capable de produire les effets toxiques d'emblée et la mort presque immédiate, ni trop faible pour manifester une activité suffisante, est calculée de façon à provoquer l'ensemble des phénomènes symptomatiques appartenant à l'action propre de la substance, dans leur succession et leur subordination naturelle, avec ou sans la terminaison mortelle.

Ce n'est que le tâtonnement qui peut mener à la détermination de cette dose, mais un tâtonnement que l'habitude et l'expérience réduisent bientôt à de courts essais préalables, et parfois à une découverte d'emblée, surtout quand la provenance et la nature chimique du produit permettent certaines présomptions sur son activité. L'on conçoit toute l'importance qui s'attache à cette détermination préalable quand on songe qu'une exagération en plus ou en moins peut absolument faire manquer le but, soit en n'atteignant pas le degré d'activité nécessaire à la manifestation des phénomènes symptomatiques caractéristiques, soit en passant par-dessus ces phénomènes, grâce à une action trop rapidement mortelle. Le manquement à ce précepte est l'origine et la cause, entre expérimentateurs, de bien des dissidences, qui ne sont justifiées que dans les apparences, et ne tiennent qu'à cette différence dans l'une des conditions essentielles du déterminisme expérimental.

Vient ensuite le choix de l'animal, pour lequel il faut s'inspirer de la pensée que le réactif physiologique le plus sensible est le mieux approprié pour cet essai préalable : le jeune *cobaye*, du poids de 200 à 300 grammes, remplit fort bien cette indication.

On peut lui comparer ensuite, dans la même espèce animale, le *lapin*,

Et enfin passer au *chien*, comme le plus prochain intermédiaire, dans la gamme de l'animalité, entre le terrain organique précédent et l'organisme humain.

L'animal inférieur, à sang froid, est particulièrement réservé pour les détails de l'analyse expérimentale.

Et quant à l'oiseau, dont la sensibilité est extrême, il peut être mis à profit pour la détermination quasi instantanée des effets toxiques.

Pour cette entrée en matière de la recherche, qui désigne, pour ainsi dire, la voie dans laquelle l'expérimentateur va pouvoir s'engager délibérément, le choix du procédé d'introduction de la substance dans l'économie ne saurait être indifférent : il doit réaliser, autant que possible, les conditions de l'absorption physiologique certaine, et suffisamment rapide pour que la dose effective arrive en nature au contact de l'élément anatomique qu'elle doit impressionner en dernière analyse : ces conditions sont particulièrement remplies par les deux procédés de l'injection intra-veineuse et de l'injection hypodermique.

L'injection intra-vasculaire, c'est-à-dire l'intro-

duction directe et immédiate de la substance dans le système circulatoire, constitue le procédé fondamental au moyen duquel sera déterminée sûrement et exactement la dose qui, au moment précis où elle est portée, par le véhicule sanguin, au contact de la cellule organique, produit les effets physiologiques qui lui sont propres, et dont l'expression extrême est la mort, étalon constant de l'action et du pouvoir toxiques : ces effets sont toujours les mêmes, et reproductibles, à volonté, dans les mêmes conditions de déterminisme.

La pratique expérimentale de l'injection intra-vasculaire exige une technique délicate et très méthodique : c'est par la veine qu'elle est habituellement réalisée, bien qu'il puisse être indiqué d'agir par l'artère, dans le cas, par exemple, où l'on veut porter directement une substance sur tel ou tel tissu, notamment le tissu cérébral, ce qui est exceptionnel. Il convient de choisir, autant que possible, une veine éloignée du centre cardiaque, en se souvenant que c'est vers le cœur que l'injection doit être poussée, et qu'il ne faut apporter, quel que soit le produit à l'essai, ni précipitation ni brusquerie dans son introduction : la mesure et une lenteur calculée doivent présider à cette réalisation, pour laquelle un certain exercice est nécessaire, même pour la mise à nu préalable et la préparation de la veine, à laquelle il est ordinairement nécessaire d'adapter, à demeure, une canule appropriée, à moins de n'avoir à pratiquer qu'une seule injection extamporanée. Dans l'un comme dans l'autre cas, une double ligature préservatrice est indispensable.

Chez les animaux d'un certain volume, notamment chez celui qui constitue le sujet familier de l'expérimentation courante, le chien, la veine saphène externe au-dessus du jarret, est le lieu d'élection pour l'injection intra-veineuse. Chez les plus petits animaux, tels que le cobaye, et même le lapin, il est plus avantageux d'avoir recours, à raison de la petitesse du calibre, à la veine crurale.

Cette opération est, en principe, d'une bénignité habituelle et n'entraîne point d'accidents consécutifs de traumatisme : pour le dire en passant, son application à la thérapeutique, qui peut être précieuse dans certains cas extrêmes où sont nécessitées la rapidité et la sûreté de l'action médicamenteuse, est rendue aujourd'hui facile et de moins en moins appréhensive, grâce à l'intervention et aux perfectionnements de la méthode antiseptique.

Le procédé est naturellement réservé, même en expérimentation, toutes les fois qu'il s'agit d'un produit exerçant une influence immédiate sur le liquide sanguin, de façon à entraver sa fonction de circulation, notamment, et par dessus tout, une influence coagulatrice. Pour déceler cette dernière, il n'en est pas moins indiqué de faire, une fois au moins, l'essai de l'injection intra-vasculaire.

Si l'injection hypodermique ne réalise pas, en expérimentation, les avantages de la détermination immédiate, directe et certaine, de l'action physiologique, et surtout toxique, de la substance à l'étude, elle n'en constitue pas moins un procédé de recherche précieux, d'une rapidité relative, et qui permet l'observation des phénomènes successifs d'une absorption progressive, et jusqu'à un certain point mesurée : elle convient surtout à la première phase, dont nous nous occupons actuellement, de l'essai général et, pour ainsi dire, d'orientation du produit chimique; et il importe d'autant plus de le mettre en pratique, qu'il constitue un des procédés courants dans les applications thérapeutiques.

L'injection profonde, en pleines masses musculaires, est, selon le précepte de Cl. Bernard, le meilleur procédé d'introduction hypodermique de la substance : il assure et rend plus rapide l'absorption, et expose moins aux accidents locaux, notamment aux abcès, qui peuvent provenir de l'opération elle-même; et, à part l'action propre et plus ou moins irritative du produit chimique, il convient, d'ailleurs, de se tenir toujours, à ce propos, en garde vis-à-vis des effets purement locaux, qu'il ne faut point confondre avec l'action physiologique générale résultant de l'absorption. C'est surtout lorsqu'on agit sur la grenouille que l'on est exposé à cette confusion, car, chez cet animal, assimilable à une éponge, grâce aux lâches connexions du tissu cellulaire sous-cutané, les liquides injectés sous la peau diffusent et s'étendent de proche en proche à tout le réseau sous-dermique, de façon à aller impressionner localement les cordons nerveux, par exemple, et même les viscères, notamment le cœur; en sorte que l'on peut être entraîné à attribuer à telle substance une action élective sur cet organe, alors que cette action n'est que le résultat d'une dissémination locale et d'un effet purement chimique sur les tissus. Aussi faut-il avoir le soin de pratiquer l'injection le plus loin possible des centres organiques, à l'extrémité des pattes postérieures.

Nous avons institué, depuis longtemps, à cet égard, et dans le but d'éviter l'erreur que nous signalons, le procédé suivant : placer les pieds de l'animal dans un bain constitué par la solution médicamenteuse ou toxique à l'étude, de façon à y tenir complètement plongée la membrane interdigitaire, qui, très vasculaire, comme on sait, devient une large surface d'absorption; l'animal est, d'ailleurs, maintenu dans la verticale, la tête en haut, grâce à une ouverture suffisante pratiquée dans le bouchon qui ferme le flacon contenant le bain, ouverture par laquelle passe le corps de la grenouille au-dessus des pattes antérieures; un deuxième bouchon, placé plus bas, presque au

fond du flacon, reçoit également, par une ouverture appropriée, les pattes postérieures, qu'elle maintient ainsi plongées dans le liquide.

Ce simple mais très efficace procédé nous a rendu de grands services dans l'étude expérimentale des substances médicamenteuses et toxiques.

Mentionnons, pour mémoire, le procédé de l'injection intra-pleurale, très employé par Magendie, et qui peut aussi, à l'occasion, avoir ses avantages.

Reste l'introduction par l'estomac, ou l'ingestion stomacale, qui, chez l'animal, peut être spontanée ou forcée.

L'ingestion spontanée, sous forme alimentaire offerte à l'animal, est quelquefois, mais très rarement, possible; il faut, d'habitude, recourir à la sonde œsophagienne, et l'on est, ici, en pleine incertitude d'absorption : c'est, d'abord, le vomissement, contre lequel on peut essayer de lutter par le petit stratagème connu des expérimentateurs, qui consiste à tenir l'animal en l'air (nous visons ici particulièrement le chien), de façon à ne point permettre l'appui des pattes postérieures sur le sol, et par suite l'effort par lequel se réalise le vomissement. L'on arrive ainsi, dans le cas d'une substance fatalement vomitive, à faire absorber une quantité suffisante pour provoquer des effets physiologiques et parfois toxiques; mais il n'est pas possible, par ce procédé, de déterminer et de connaître, même approximativement, la dose qui, au moment de l'arrivée au contact de l'élément anatomique, produit une action élective et caractéristique, se manifestant par un symptôme ou un ensemble de symptômes constants, et dont l'expression finale est la mort: cela n'est pas possible parce que le produit chimique introduit dans l'estomac subit, le plus souvent, au contact et sous l'influence des liquides de sécrétion gastrique ou gastro-intestinale, une série de modifications plus ou moins imprévues, à la suite desquelles il peut être transformé, même détruit en partie ou en totalité, et, en tout cas, n'arriver que partiellement dans le courant vecteur, qui est le sang en circulation, soit qu'il soit retenu au passage dans certains organes, où il s'emmagasine, tels que le foie, soit qu'il s'écoule et soit éliminé au dehors par un ou plusieurs émonctoires. Mais, précisément à cause de ces péripéties et de ces destinées diverses, qui sont le résultat de l'ingestion et de l'absorption stomacales, et qu'il importe de saisir dans l'étude expérimentale du médicament, ce procédé devrait, pour ce seul motif, être toujours employé à son tour, si, d'ailleurs, il n'y avait pas une autre raison majeure de cet emploi : celle des applications à la thérapeutique pratique et usuelle.

Dans le même but, qui est le but suprême de l'expérimentation préalable appliquée à l'étude des substances médicamenteuses et toxiques, les trois principaux procédés de l'injection intra-vasculaire, de l'injection hypodermique et de l'introduction par la voie stomacale, doivent constamment être contrôlés les uns par les autres.

Cela établi, et ayant, par cet essai préalable et généralisé qui clôt la phase des tâtonnements, acquis la connaissance du caractère essentiel de l'action physiologique, indice de l'influence prédominante sur telle fonction d'organe, partant sur cet organe, et sur l'élément anatomique qui le constitue, il reste à entrer dans l'analyse expérimentale et à pénétrer le mécanisme même de cette action, d'où se déduiront à la fois et l'indication rationnelle de l'application médicamenteuse, et celle du traitement des effets toxiques quand il s'agit d'un poison, ce qui est le cas pour tout médicament véritablement actif.

III

Il s'agit maintenant, disions-nous, d'entrer dans les détails de l'analyse expérimentale.

Cette analyse, pour être méthodique, devra commencer par l'étude des modifications imprimées à la fonction touchée d'une façon prédominante, continuer par la revue successive des autres grandes fonctions de l'économie, finir et être couronnée, pour ainsi dire, par l'examen expérimental approfondi des troubles fonctionnels du système nerveux, examen conduisant presque toujours à la notion du mode d'action physiologique.

Parmi les grandes fonctions de l'économie, celles de respiration et de circulation sont presque toujours principalement atteintes par les substances actives, et c'est à la suite d'un trouble profond de l'une ou de l'autre, ou solidairement des deux à la fois, que se manifeste l'action toxique et mortelle; il s'agit de fixer ce trouble prédominant, dans sa nature, et, s'il est possible, dans son mode de production.

Pour ce qui est de sa nature, les applications de la méthode graphique sont ici d'une haute importance, car elles donnent aux caractères objectifs des modifications fonctionnelles leurs formes exactes et réelles, que les sens les plus exercés seraient incapables de saisir.

La pneumographie dans l'étude de la portion mécanique ou motrice de la fonction respiratoire, la cardiographie et l'hémodynamographie dans la recherche des modifications cardiaques et intra-vasculaires de la circulation, doivent intervenir et être mises en œuvre avec tous les développements et les perfectionnements que comporte leur technique.

Les phénomènes chimiques respiratoires et circulatoires (composition du sang et produits ex-

zeux expirés) devront aussi être examinés avec soin, eu égard aux modifications possibles imprimées par l'action de la substance; et, dans le même ordre de recherches, il convient d'étudier avec le plus grand soin les divers liquides d'excrétion, afin de saisir là où sont les voies d'élimination, et l'état selon lequel le produit médicamenteux ou toxique est totalement ou partiellement rejeté de l'organisme.

C'est, surtout et en dernière analyse, à l'étude des modifications fonctionnelles du système nerveux et de leur subordination respective que s'appliquera notre recherche, en y adjoignant l'étude des fonctions solidaires qu'il commande, la fonction musculaire ou de contractilité, et la fonction thermique.

L'examen du fonctionnement du système nerveux, pour être méthodique, comporte successivement l'étude des centres et du système périphérique ou des conducteurs; et il convient aussi de séparer dans l'analyse le système cérébro-spinal du système sympathique.

En ce qui concerne les centres, la portion cérébrale proprement dite devra être considérée à part du myélaxe, et dans celui-ci la proportion bulbaire sera, en dehors de la moelle proprement dite, l'objet d'un examen d'autant plus approfondi que c'est dans cet organe et dans une influence prédominante exercée sur l'une de ses fonctions que l'on est presque assuré de rencontrer la solution du problème expérimental que l'on poursuit, c'est-à-dire la clef de l'action physiologique du produit médicamenteux ou toxique et du mécanisme de cette action.

Il est permis d'affirmer, à ce sujet, que la moelle allongée constitue le *substratum* organique essentiel de l'action de la plupart des substances véritablement actives, et qui ne sont, d'ailleurs, de vrais médicaments que parce qu'elles sont des poisons dans l'acception physiologique du terme; et elle constitue ce *substratum*, de même et probablement parce qu'elle est celui des fonctions essentielles de l'économie, notamment des fonctions respiratoire et cardio-circulatoire.

Enfin, relativement au système nerveux périphérique, il faut examiner successivement, dans le conducteur, les propriétés de motricité et de sensibilité générale et spéciale, consciente et réflexe, etc.; et, du côté du système sympathique, les effets oculo-pupillaires et de vaso-motricité, ces derniers trouvant un moyen de détermination particulière dans la recherche comparative des modifications de la tension intra-vasculaire centrale et périphérique, à l'aide de l'hémodynamographe double.

Telle est, dans ses grandes lignes, la méthode à suivre dans l'étude expérimentale de toute substance médicamenteuse et toxique; et, pour bien faire saisir cette méthode de recherche telle que nous la comprenons et que nous la pratiquons depuis longtemps, qu'il nous soit permis de rappeler, en y renvoyant, un exemple dans lequel nous nous sommes particulièrement efforcé de la systématiser, et qui peut, croyons-nous, servir de type à cet égard : c'est celui de notre étude expérimentale de *l'aconit* et de *l'aconitine*[1].

Ce travail d'expérimentation préalable et nécessaire étant accompli, tout n'est pas fini dans l'étude de la substance médicamenteuse : ce n'est là qu'une introduction indispensable, sans doute, mais qui attend son complément et son application sur le terrain pratique.

Le laboratoire a fait son office, celui de l'observation clinique commence : elle est armée, car elle possède deux notions essentielles, celle de la dose nocive ou toxique et de sa limite, et celle de l'indication physiologique; elle n'a plus qu'à se mouvoir librement et à s'avancer dans la recherche des effets thérapeutiques, selon les contingences de l'individualité ou du malade, d'une part, et de la maladie, de l'autre. C'est en solidarisant de la sorte les résultats de l'observation expérimentale avec ceux de l'observation clinique, qui n'est, en somme, que la première continuée dans le domaine de l'application, que l'on parvient à constituer la thérapeutique rationnelle et scientifique, but suprême de la médecine.

Par malheur, l'on n'est pas encore arrivé à comprendre et à pratiquer suffisamment cette vérité, d'où dépend exclusivement le *progrès en science biologique:* les cliniciens purs, ceux de la vieille école empirique en particulier, affectent, à cet égard, une indifférence et, ce qui est pis, parfois un dédain systématisé qui ne sont pas seulement regrettables par leur caractère et leurs résultats obstructionnistes, mais qui — chose plus grave — impliquent et engagent la responsabilité personnelle dans une matière qui touche aux droits et aux devoirs humanitaires les plus sacrés.

J.-V. LABORDE,
Membre de l'Académie de médecine.

1. Laborde et Duquesnel, *Les Aconits et l'Aconitine*, etc. Georges Masson, éditeur.

DARWINISME ET PHILOSOPHIE

INFLUENCE DES DOCTRINES BIOLOGIQUES DE DARWIN SUR LE MOUVEMENT PHILOSOPHIQUE CONTEMPORAIN

L'interprétation vraie de la nature, tant inorganique que vivante, a toujours été et deviendra de plus en plus la base indispensable de toute spéculation philosophique : on sait l'influence que les découvertes de Galilée et d'Harvey ont eue sur les idées cartésiennes[1]. Or, si l'on réfléchit que les sciences de la matière et de la vie sont, en réalité, nées d'hier, on ne s'étonnera pas que tous les essais d'explication de l'ensemble des choses (les phénomènes psychiques compris) ne soient, à part de rares intuitions[2], que d'insuffisantes et contradictoires conceptions personnelles, fondées sur des *a priori*, faute de bases scientifiques suffisantes.

Mais depuis un siècle environ que ces sciences sont nées, elles ont acquis un tel développement, elles ont élucidé tant de problèmes, détruit tant d'erreurs séculaires, inauguré tant de méthodes fécondes, découvert tant de procédés que, devant ce progrès toujours accéléré, il n'est pas déraisonnable d'admettre que l'homme est en train d'assurer les bases d'une interprétation rationnelle, scientifique du *Cosmos*, sans avoir recours aux explications théologiques, au merveilleux, à l'inconnu, au surnaturel. Nous n'en sommes encore qu'à la période d'études et de tâtonnements : l'esprit vraiment scientifique est trop développé de nos jours pour qu'on puisse se faire des illusions sur la possibilité actuelle de construire ce magnifique ensemble. Mais c'est déjà beaucoup de concevoir cette possibilité.

Voyons tout d'abord quelles acquisitions nouvelles, quelles vérités, quelles idées ont été mises en circulation par la science moderne, et recherchons plus spécialement celles qui ont pu avoir une influence décisive sur les conceptions philosophiques contemporaines.

Nous ne pouvons, bien entendu, que citer quelques dates, quelques noms, quelques faits, en les choisissant parmi les plus importants :

Pour les sciences de l'inorganique, c'est d'abord la théorie cosmique de Kant (1755)[3] et de Laplace (1796)[4]; puis, la théorie ondulatoire de la lumière, assise sur les lois de l'interférence et de la polarisation (Fresnel), la nature également vibratoire du calorique (Jourle, Hirn, Tyndall), double constatation d'où naît « l'équivalent mécanique de la chaleur », l'identité fondamentale de l'électricité et du magnétisme (Ampère), puis, plus récemment, l'identité de la lumière et de l'électricité (Maxwel, 1865)[1], et enfin, le rattachement des phénomènes chimiques à la production de la chaleur (Mohr, 1868[2], Naumann, 1869[3], Berthelot 1879[4]) qui permettent, avec la théorie de l'éther, milieu nécessaire des vibrations ondulatoires caloriques, lumineuses, électriques de substituer aux fluides anciens[5], entités indépendantes, l'idée d'une force unique, constante, indestructible, transformable comme la matière elle-même. Et cette force, si nous n'en pénétrons pas la nature intime, essentielle, qui échappera peut-être toujours à nos investigations[6], nous pouvons la concevoir pratiquement comme un mouvement. Toutes les actions physiques de la matière, toutes les anciennes entités fluidiques sont réductibles à ce mouvement ondulatoire dont les diverses modalités sont perçues par nous comme des forces différentes, chaleur, lumière, électricité, magnétisme.

Pour la matière, mêmes tendances à l'unification : notre globe terrestre, notre soleil, les planètes, les étoiles, les nébuleuses, renferment, dans des proportions diverses, les mêmes éléments chimiques. Cela est attesté par la spectroscopie. Faut-il mentionner les théories récentes qui vont encore plus loin dans la voie de l'unification, et qui tendent, sous l'influence des travaux de certains chimistes (Lothar Meyer, Mendelejeff, Lecoq

1. V. HUXLEY, *Les Sciences naturelles et les problèmes qu'elles font surgir*. Paris, 1889, p. 452 et suiv.; Disc. de la méthode.

2. V. Pour les idées évolutionnistes d'Aristote, d'Héraclite, de Lucrèce, etc... *le Transformisme*, d'E. PERRIER; Paris, 1888, p. 8 et suiv.

3. KANT, *Histoire naturelle du Ciel*, 1755.

4. LAPLACE, *Exposition du système du monde*, 1796. Cette théorie dite « de la nébuleuse » fut conçue indépendamment de celle de KANT, avec laquelle elle concorde d'une façon presque complète.

1. V. H. HERTZ, *Communication au 62me Congrès des naturalistes et des médecins allemands, à Heidelberg*, 1889. V. aussi *Revue scientifique* du 26 oct. 1889.

2. MOHR, *Théorie mécanique de l'affinité chimique*, 1868.

3. Dr NAUMANN, *Grundriss der Thermo-chimie*, Brunswick 1869.

4. BERTHELOT, *Essai de mécanique fondée sur la thermo-chimie*. Paris, 1879.

5. L'hypothèse de l'éther équivaut, presque, aujourd'hui qu'elle a résisté à l'épreuve des découvertes de la physique mathématique, à une certitude absolue.

6. V. STALLO, *La matière et la physique moderne*; Paris, 1884.

7. V. STALLO, *Op. cit. pass.* et notamment p. 137 et suiv. la discussion des idées de force et de matière, et les erreurs métaphysiques auxquelles elles ont donné lieu.

de Boisbaudran), à considérer les corps simples comme des composés, des complications atomiques d'une même matière unique, primitive, l'hydrogène, ou le « préhydrogène »?

Dans le domaine biologique, les découvertes ne sont pas moins étonnantes et modifient absolument les idées philosophiques sur la vie et les êtres vivants : c'est d'abord, après les vagues ébauches de Mirbel (1828) et de Raspail (1836-1849), la théorie cellulaire de Schwann et de Schleiden (1847), d'où devaient naître toute l'histologie et la conception de la constitution cellulaire des végétaux et des animaux; les énormes travaux embryologiques de von Baër, de Rathke, de Coste, qui détruisent l'erreur séculaire de la « préformation » et de « l'emboitement », ceux d'E. Geoffroy Saint-Hilaire, qui compare les animaux inférieurs aux embryons d'animaux supérieurs[1], idée d'où devait sortir plus tard la loi féconde de Müller, du parallélisme onto-phylogénique; puis encore, la loi organique de la « Division du travail, » formulée pour la première fois (1841), en biologie, par Milne-Edwards, loi qui devait avoir d'innombrables applications même en dehors des sciences naturelles, mais qui joue un si grand rôle dans l'évolution et dans « la formation des organismes » suivant les idées récentes d'E. Perrier[2]. Puis, ce sont les progrès incessants de l'anatomie et de la physiologie, surtout en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement du système nerveux (Longet, Luys, Claude Bernard, Vulpian).

Puis, dans un autre ordre d'idées, l'antiquité prodigieuse de l'Homme démontrée contre Cuvier par des précurseurs comme Ami Boué (1830)[3], Aymard (1844)[4], Boucher de Perthes (1847)[5], et enfin Lyell (1863)[6], qui venait de donner[7], concurremment avec Hutton [8], une nouvelle explication, par les actions lentes, dites « actuelles », des changements géologiques du globe, et qui substituait les explications naturelles au mystère, au surnaturel des *révolutions*, des *déluges*, du cuviérisme.

En 1859[9] l'anthropologie se fondait comme science autonome, et l'étude de l'homme primitif actuel contemporain, du sauvage, jointe à son étude « dans le temps » par le Préhistorique, aboutissait à une conception toute nouvelle de l'évolution humaine, conception que devaient singulièrement corroborer les découvertes de la Linguistique moderne (Klaproth, A. de Rémusat, MM. Renan, Chavée, Fr. Müller).

C'est à cette même époque (1859) que paraissait le livre qui devait avoir le plus de retentissement dans la sphère de la biologie, l'*Origine des espèces*, de Darwin. Ce dernier formulait les lois de la variabilité des espèces, de la sélection, de l'hérédité, de l'adaptation, et exposait, pour la première fois, une théorie *naturelle* de la succession des êtres à la surface du globe. Wallace[1] (1861) arrivait de son côté et d'une façon indépendante à des conclusions presque identiques, à la suite de ses études sur la faune malaise; un peu plus tard (1871), dans la « Descendance de l'homme[2] », Darwin élargissant sa doctrine, en appliquait les lois au développement de l'homme lui-même; on sait l'essor imprimé par l'œuvre du savant Anglais à toutes les sciences naturelles. Il y eut (et il y a encore) une véritable renaissance en biologie. En Allemagne, en Suisse, les anatomistes (Oscar Schmidt, 1875[3] Gegenbaur, 1870[4], Carl Vogt, 1882[5]) adoptaient les idées transformistes; Haeckel, dans des leçons célèbres (Iéna, 1861-1873) et dans ses œuvres[6], démontrait l'existence d'innombrables formes organiques (protistes) qui reliaient en une majestueuse unité les règnes végétal et animal, donnait la fameuse théorie *de la gastrula*, dressait un peu prématurément l'arbre généalogique de l'homme et de tout l'ensemble animal, précisait les tendances de Darwin et enveloppait l'évolution du monde organique dans la vaste conception du « monisme ».

Toutes les autres sciences de la vie, la Paléontologie (A. Gaudry[7], O, Schmidt[8]), la zoologie, la botanique (de Saporta[9]), l'embryologie (Balfour), se renouvelaient au contact du transformisme.

1. M.-Edwards, dès 1811 (*Considérations sur quelques principes relatifs à la classification des animaux*), Ann. des sc. nat. 3e sér. t. I. p. 65, avait formulé une loi de comparaison analogue : V. Perrier, Préface à « *Les colonies animales* », p. 22.

2. V. le beau livre : *Les Colonies animales et la formation des organismes*. Paris, 1881.

3. Ami Boué, *Bull. de la Soc. géolog. de France;* vol. I, p. 105, 1830-31.

4. Aymard. *Note sur la découverte d'ossements humains fossiles*, in Bull. de la Soc. géolog. de France; Série II, Vol. I, p. 107-110.

5. Boucher de Perthes, *Antiquités celtiques et antédiluviennes*, t. I, 1827.

6. Ch. Lyell, *The Geological evidences of the antiquity of Man*. Londres, 1863.

7. Ch. Lyell, *Elements of Geology*. Londres, 1838.

8. Hutton, *The theory of the Earth*. Londres, 1827.

9. 1859 est la date de la fondation, de la Soc. d'anthropologie de Paris.

1. Wallace, *La sélection naturelle, essais;* trad. fr. par L. de Candolle; Paris, Reinwald, 1872.

2. *La descendance de l'Homme;* trad. française, 1871. Date de la 1re édit. angl.?

3. O. Schmidt, *Descendance et Darwinisme*, 1875.

4. Gegenbaur, *Manuel d'anatomie comparée*, 2e édit., trad. française : 1870.

5. C. Vogt, *Traité d'anatomie comparée ;* 1882; en cours de publication (1890.)

6. Haeckel, *Règne des protistes;* trad. franc. J. Soury, 1880.

Morphologie gle des organismes. Berlin, 1866 (non traduit).

Création naturelle, 1868.

Anthropogénie, 1869. Trad. franc. par Letourneau.

7. A. Gaudry, *Les enchainements du monde animal; mammifères tertiaires*, 1878, *fossiles primaires* (1883).

8. O. Schmidt, *Les mammifères et leurs ancêtres géologiques ;* trad. fr. Alcan, Paris.

9. De Saporta et Marion, *L'évolution du règne végétal ;* Paris, 1881.

§ II

On peut conclure de cette incomplète revue des acquisitions des sciences de la matière, tant inorganique que vivante, que jamais, en si peu de temps, un pareil renouvellement ne s'était produit dans le monde du connaissable; jamais des éléments si nombreux ne s'étaient offerts à la fois au penseur et n'étaient venus modifier ses conceptions sur le monde extérieur, sur l'homme, sur ses fonctions psychiques, sur tout ce qui constitue en un mot le domaine de la spéculation philosophique.

Nous n'avons, naturellement, ni à exposer, ni à juger[1] l'ensemble des doctrines transformistes; nous ne voulons que prendre quelques-unes des idées-mères de la théorie évolutionniste, et rechercher l'influence qu'elles ont pu avoir sur l'orientation nouvelle des méthodes philosophiques, et en particulier psychologiques. Nous ne pouvons d'ailleurs nous dissimuler l'impossibilité presque radicale d'isoler, en ce qui concerne cette influence, les idées transformistes d'une foule d'autres données scientifiques de date également moderne. Les actions et les réactions des sciences, même très différentes par leur objet et leur méthode, sont d'une infinie complexité. Dans la sphère intellectuelle comme dans le monde matériel, rien ne se perd : ainsi, pour ne prendre qu'un exemple, verrons-nous que, pour l'édification de la psychologie évolutionniste, trois apports, issus de sciences bien distinctes, ont été nécessaires. Il a fallu d'abord la notion de la constitution cellulaire des organismes et principalement du système nerveux; il a fallu le principe de la division du travail, et enfin l'idée d'évolution elle-même. La psychologie contemporaine, telle qu'elle est enseignée par MM. Ribot et Richet, est le résultat de ces trois facteurs principaux; dans des études de ce genre on ne peut rien isoler d'une façon absolue. Ces réserves faites nous prendrons donc quelques-unes des idées issues du mouvement darwinien, mises

1. Pour ceux qui ne peuvent lire l'œuvre énorme et souvent aride de DARWIN, nous recommandons spécialement, comme résumés de ses théories, les ouvrages suivants :

DE LANESSAN. *Le transformisme, évolution de la matière et des êtres vivants*. Paris, 1883. Ouvrage plus Lamarkiste que Darwiniste.

MATHIAS DUVAL. *Le darwinisme*, Leçons professées à l'École d'anthropologie.

E. PERRIER, *Le transformisme*: Paris. 1888.

JANET, *Le matérialisme contemporain*; Paris. Baillière. 1864. Réfutation tres faible de Darwin.

DE QUATREFAGES. *Darwin et ses Précurseurs français*, Paris. Alcan. 1875. C'est la critique la plus scientifique qui ait été faite de l'Evolution.

HAECKEL. *Les preuves du transformisme, réponse à Virchow*, trad. fr. J. SOURY. Paris, G. Baillière, 1879.

DUMONT, *Haeckel et la Theorie de l'Évolution*. Paris. 1873.

VIANNA DE LIMA. *L'homme suivant le transformisme*, bon manuel d'anthropologie évolutionniste. Paris, Alcan. 1888.

O. SCHMIDT. *Descendance et Darwinisme*, G. Baillière, Paris, 1880, ou sont exposées les idées particulieres de l'auteur sur la théorie darwinienne.

en circulation par lui, et nous verrons les
cations qu'elles ont apportées à la méthod
losophique en général, et plus particulière
ce qui concerne la *psychologie* et la *morale*.

Parmi les idées nouvelles introduites
courant intellectuel par la Biologie évoluti
et que nous allons retrouver à chaque lig
les pages suivantes, il faut signaler au p
rang :

1° L'interprétation neuve de la *place de l'*
dans la nature, sa situation généalogique p
port aux autres êtres vivants, ce que Haecke
son pédantisme un peu germanique, app
destruction de « l'erreur anthropocentrique
capital qu'il déclare comparable et parall
destruction de « l'erreur géocentrique » p
pernic ;

2° La tendance à rechercher en toute s
les causes et les explications *naturelles*[1]
substituer aux explications surnaturelles et
logiques, aussi bien qu'aux entités d'origine
ment subjective dont la philosophie — hé
en cela de la scolastique, — fut si longtemp
digue ;

3° Enfin l'idée d'*Evolution* elle-même, qui
d'abord aux organismes, est devenue appli
l'ensemble des faits matériels et psychiq
semble constituer un processus universel.

§ III

On peut dire que, dans la représentati
l'Univers, telle que se la faisaient les religi
les philosophies (le panthéisme excepté, la
tion était un *Mystère* à trois personnages :
l'Homme, la Nature. L'homme n'avait d'autre
port avec l'Univers, la nature, le monde, que d
été, comme ce dernier, créé par l'intelligen
prême. Mais il était d'une autre essence qu
Il participait autant de la Divinité que de l'U
lui-même ; il était le témoin spécial et favoris
Dieu avait placé devant son œuvre pour qu'e
comprise et admirée par une intelligence fa
à sa propre image. Aussi, tout gravitait aut
l'importance de ce témoin : tout n'existait
pour son usage, sa commodité, son émerveille
pour son plaisir, pour son édification, pou
fournir même parfois des épreuves ; l'homme
le centre, l'aboutissant de la finalité univers
comme la terre était le centre des espaces céle
Comme il n'était pas, bien qu'ayant été créé
peu de limon, de même essence que la nat
les procédés qui servaient à étudier, à conna
cette dernière, demeuraient sans utilité quand
s'agissait de lui. Si on lui reconnaissait bien

1. Cette tendance fait le fond du cartésianisme. Elle
donc pas neuve ; mais la science moderne, et particulière
la théorie darwinienne, lui donnent une force nouvelle

ques similitudes organiques animales, ses fonctions psychiques semblaient devoir, à tout jamais, le séparer du reste des êtres. Aussi, les instincts animaux étaient-ils jugés sans rapports avec l'âme humaine, image affaiblie de l'intelligence divine; les instincts de l'animalité, on les réduisait à de simples mécanismes, sans se demander si quelque chose de pareil pouvait exister chez l'homme, du moins à certain moment de son développement. Aussi la philosophie, et surtout la psychologie, dédaignaient-elle l'étude de la vie et l'observation du monde extérieur; la psychologie était tout interne, se repliait dans l'étude du moi, ne demandait rien qu'aux faits de conscience.

Quand la possibilité des origines de l'homme eut été démontrée (Darwin, Huxley [1]), quand sa vraie place eut été déterminée (C. Vogt) [2], quand on se fut familiarisé avec l'idée d'étudier non plus seulement l'Aryen civilisé par des milliers et des milliers d'années d'évolution, mais aussi l'homme primitif tel qu'il se présente dans le temps (préhistorique) et dans l'espace (ethnographie, anthropologie), quand l'âme humaine eut été observée « à l'état naissant », chez le sauvage [3], et chez l'enfant (Preyer [4], B. Pérez [5]), quand on eut essayé d'élucider la psychique animale Darwin. Brehm [6], Espinas [7], Romanes [8], Hart-(mann [9],) on arriva à cette conception que dans tout ce qui vit, il y a un fond commun pour l'intelligence comme pour la morphologie, que l'homme se relie à l'animalité par le fonctionnement de son cerveau comme par son cerveau lui-même, que la plupart de ses facultés existent en germe latent chez les animaux, dans lesquels elles s'élaborent lentement, comme les organes, sous l'influence de la sélection et des forces évolutives en général, qu'il y a entre l'homme et les animaux supérieurs des différences de quantité plus que des différences de qualité. Dès lors les méthodes d'investigation se transforment et s'élargissent : La psychologie, tout en tenant compte des faits d'observation intérieure, qui occupent toujours le premier rang, s'éclaire de l'observation des faits extérieurs, de la comparaison des organismes et de leur fonctionnement nerveux. C'est grâce à ce mouvement qu'on voit apparaître des dénominations comme celles de psychologie cellulaire (Hæckel), de psychologie expérimentale (Ribot), de psychologie générale (Richet).

Jetons un coup d'œil sur la méthode employée par ce dernier [1], qui rattache la psychologie aux sciences naturelles et en fait un chapitre, le plus difficile et le plus obscur encore, il est vrai, — de la physiologie [2]. Le cerveau, comme tout organe de tout organisme, étant de constitution cellulaire, M. Richet remonte, comme Hæckel [3], à la *cellule*, véritable élément psychique. Il en étudie les réactions aux excitations du dehors, l'*irritabilité*, fonction générale qui se retrouve dans le protoplasma animal aussi bien que végétal; la réaction, c'est le *mouvement* (comme dans l'inorganique), mouvement soit externe, apparent, soit interne, moléculaire. Il énonce les lois de cette irritabilité. Il cherche dans les premiers groupements cellulaires les propriétés nouvelles qui dérivent de ce groupement, l'action, en apparence spontanée qu'une cellule, par ses sécrétions, peut exercer sur ses voisines; puis, de la cellule en général, il passe à la cellule déjà différenciée, à la cellule *nerveuse* adaptée aux fonctions de sensibilité et de mouvement, et qui constituera par ses groupements infinis l'infinie complexité du système nerveux; dans ce système naissant, la division du travail se poursuit, (et ceci n'est pas une vue de l'esprit, c'est le résumé de ce que nous offrent l'anatomie et la physiologie comparées). Il se fait des différenciations en cellules sensitives, motrices et simplement conductrices. Dès lors, avec ces trois ordres d'organes, sont constitués les éléments de l'*acte réflexe*, le plus simple de la vie nerveuse. Ces réflexes, simples d'abord, se compliquent, se perfectionnent. Ils peuvent devenir des réflexes psychiques, c'est-à-dire conscients, tout en restant des réflexes, c'est-à-dire des actes dont l'enchaînement est commandé par une fatalité absolue. Puis le réflexe psychique [4], au lieu de commander un seul acte, commande tout un groupe d'actes synergiques, une attitude, un mouvement d'ensemble. Ces mouvements d'ensemble, d'ordre réflexe, se groupent eux-mêmes en séries souvent longtemps prolongées d'actes qui s'enchaînent l'un à l'autre [5], par une sorte de

1. *Evidence of the man's place in nature*, H. Huxley, Londres, 1863, traduit en français, sous le titre de « *La place de l'homme dans la nature* », 1868.

Darwin, *La descendance de l'homme*, v. note 21.

2. C. Vogt, *Leçons sur l'homme, sa place dans la création et dans l'histoire de la Terre*, trad. par J. J. Mouliné, 2e éd. rev. par E. Barbier, 1867.

3. *L'homme primitif actuel.*

4. Preyer, *L'âme de l'enfant.*

5. B. Perez, *Les trois premières années de l'enfant.*

L'enfant de trois à sept ans.

6. Brehm, *La vie des animaux*; *mammif.*, 2 vol.; *oiseaux*, 2 vol. ouvrages exclusivement consacrés aux mœurs des animaux.

7. Espinas, *Des sociétés animales.*

8. Romanes, *L'intelligence des animaux*, Préf. de E. Perrier, 2 vol. 1887. La préface de Perrier, sur le développement mental, est un bon résumé des idées contemporaines sur l'évolution psychique dans la série animale.

9. Hartmann, *Les singes anthropoïdes et leur organisation comparée à celle de l'homme*; trad. fr., 1886.

1. Richet (Ch.), *Essai de psychologie générale*, Paris, 1887.

2. M. Ribot emploie de même le terme de « Psycho-physiologie ».

3. Haeckel, *Essais de psychologie cellulaire*, trad. fr. par J. Soury, Paris, 1880.

4. Richet, *op. cit.*, p. 113.

5. Ces faits qui sont le fonds de la psychique animale se retrouvent parfois identiques chez l'homme, par exemple dans les cas *d'automatisme ambulatoire* durant des semaines, qu'on a signalés récemment.

rythme, avec une régularité inexorable : c'est l'*instinct*.

Ces actes instinctifs semblent, grâce à la sélection qui les a déterminés et, pour ainsi dire, orientés dans le sens utile à l'être qui les accomplit, ces actes, dis-je, semblent commandés par une intelligence supérieure qui les a judicieusement coordonnés en vue du but à atteindre : cela fait, ils sont étroitement appropriés à la vie de l'être et à ses nécessités vitales; mais, dit M. Richet, ce sont de purs mécanismes; l'intelligence n'est pas en eux. C'est ici le cas de citer l'exemple tant de fois rappelé du chenal latéral d'une rivière que l'ingénieur le plus avisé ne pourrait produire avec une réalisation plus mathématique de la largeur, de la profondeur, de la pente nécessaires, et qui se forme seul par le jeu des forces naturelles en présence.

Enfin, dans les cellules groupées d'une façon de plus en plus complexe, apparait un nouvel élément fonctionnel, la *conscience*, qui accompagne la réaction réflexe [1], conscience d'abord vague et diffuse, mais qui se précise à mesure que l'on avance dans l'animalité supérieure, où elle est indéniable, et s'épanouit dans l'homme où elle donne lieu à la possibilité de l'observation intérieure la plus minutieuse. La conscience, c'est-à-dire la possibilité de se percevoir soi-même comme personnalité sentante, est, en grande partie, un résultat de la *mémoire*, de cette faculté qu'acquièrent les cellules de conserver l'impression des excitations antérieures, de les élaborer dans les profondeurs de l'être et de la faire réapparaître à l'état d'idées, de volitions, d'actes. Les actes, dans ce dernier cas, affectent les caractères de la spontanéité. Les déclarer vraiment spontanés serait une erreur d'interprétation. Ils ne sont pas plus spontanés que l'acte réflexe lui-même. « L'intelligence, dit M. Richet [2], semble donc être un mécanisme explosif avec conscience et mémoire. Descartes avait parfaitement eu raison dans sa théorie des bêtes-machines; mais il en est de l'Homme comme des animaux. Seulement la complexité du mécanisme est prodigieuse : d'abord la conscience qui permet à ce mécanisme de ressentir plaisir ou peine, c'est-à-dire d'apprécier la nature de l'irritant (en qualité et en quantité) par rapport à la nature de l'organe excité; puis la mémoire, qui conserve les impressions reçues, lesquelles peuvent, à un moment donné, faire explosion sous la forn acte. Si complexe que soit l'appareil, chaq est déterminé par des conditions fatales, inexorables, lois des mouvements réflex d'excitation, d'inhibition, d'association.

« Or, ce prodigieux instrument est le rési efforts lents et patients de la nature pend milliers et des milliers de siècles. L'inte de l'Homme représente le degré supéı l'Evolution organique. La conscience s'est de l'Inconscient. »

1. On sait que des sensations, des actes réflexes, peuvent exister sans être perçus par le *moi*, sans passer par la conscience; tels sont les mouvements reflexes qu'on détermine chez les paraplegiques. Tels sont aussi les reflexes compliques grattement, etc. qu'on produit chez les grenouilles décapitées. Ces deux faits montrent la différence qu'il y a entre la sensation et la perception de cette sensation. La sensation est commune à toute l'animalité : la conscience n'apparait que dans les formes déja supérieures, et cela, d'une façon insensiblement graduelle.

2. Richet, *op. cit.*, p. 192.

Nous avons tenu à citer les conclusions lant physiologiste parce qu'elles résument dances actuelles de la Psychologie dite tique : l'enseignement de M. Ribot n'est pa explicite. Prenant, dans une série de monog les facultés ou les fonctions psychiques, tion [1], la volonté [2], la mémoire [3], M. Ri étudie non plus comme des entités philosop mais comme actes du fonctionnement c Ne pouvant, faute d'espace, résumer ce qui à ses différents ouvrages, nous citerons seu les conclusions de l'auteur sur la volonté [4] :

« La volonté se résout en volitions. La v est un état de conscience final qui résulte coordination plus ou moins complexe d'un d'états, conscients, subconscients ou incon (purement physiologiques), qui tous réunis duisent par une action ou un arrêt. La coordi a pour facteur principal le *caractere*, qui n'e l'expression psychique d'un organisme indi C'est le *caractère* qui donne à la coordinati unité, — non l'unité abstraite d'un point n matique, mais l'unité concrète d'un cons L'acte par lequel cette coordination se fait firme est le choix, fondé sur une affinité de r

« La volition, que les psychologues antérie si souvent observée, analysée, commentée, donc pour nous qu'un simple état de cons Elle n'est qu'un effet de ce travail psychop logique, tant de fois décrit, dont une partie ment entre dans la conscience, sous la forme délibération. *De plus, elle n'est la cause de ri* actes et les mouvements qui les suivent rés directement des tendances, sentiments, i et idées qui ont abouti à se coordonner s forme d'un choix. C'est de ce groupe que toute l'efficacité. En d'autres termes, — et p laisser aucune équivoque, le travail psychopl logique de la délibération aboutit d'une part état de conscience, la volition, d'autre part, ensemble de mouvements ou d'arrêts. *Le « je » constate une situation, mais ne la constitue pas.*

1. Th. Ribot. *Les maladies de la mémoire.*

2. Th. Ribot. *Psychologie de l'attention.*

3. Th. Ribot. *Les maladies de la volonté.*

4. Th. Ribot. *Les maladies de la volonté*, p. 174 et sui

comparerais au verdict d'un jury qui peut être le résultat d'une instruction criminelle très longue, de débats très passionnés, qui sera suivi de conséquences graves s'étendant sur un long avenir, mais *qui est un effet sans être une cause*, n'étant, en droit, qu'une simple constatation.

« Si l'on s'obstine à faire de la volonté une faculté, une entité, tout devient obscurité, embarras, contradiction. On est pris au piège d'une question mal posée. Si l'on accepte au contraire les faits comme ils sont, on se débarrasse au moins des difficultés factices ; on n'a pas à se demander, après Hume et tant d'autres, comment un « je veux » peut faire mouvoir mes membres. C'est un mystère qu'il n'y a pas lieu d'éclaircir, puisqu'il n'existe pas, puisque la volition n'est cause à aucun degré. C'est dans la tendance naturelle des sentiments et des images à se traduire en mouvements que le secret des actes produits doit être cherché. *Nous n'avons ici qu'un cas extrêmement compliqué de la loi des réflexes, dans lequel, entre la période d'excitation et la période motrice, apparaît un fait psychique capital, — la volition, — montrant que la première période finit et que la seconde commence.* »

§ IV

Nous venons de voir comment la psychologie, dans son ensemble et dans ses détails, portait la trace des préoccupation nouvelles introduites par le transformisme, comment les notions de *déclassement* de l'homme, d'interprétation *naturelle* des faits, d'évolution, tendaient à se substituer non seulement au surnaturel, mais encore aux explications métaphysiques, aux entités de la philosophie traditionnelle.

Dans le domaine de la *morale*, ces notions ont eu une influence tout aussi profonde.

Les organismes sont plastiques, dans un état de variable, d'équilibre incessants. Des mille variations d'organes qui se produisent chaque jour, seules sont fixées par la sélection, puis par l'hérédité, celles qui sont *utiles* à l'individu, puis à l'espèce, dans sa lutte pour l'existence, dans son adaptation au milieu. L'utile oriente, pour ainsi dire, l'évolution des êtres : or, comme les actes, les habitudes, les instincts, varient comme les organes eux-mêmes sous l'influence des actions de milieu[1], ces derniers peuvent être, eux aussi, des produits d'évolution, c'est-à-dire de sélection, d'hérédité, d'adaptation.

Les actes humains, considérés à leur point de vue le plus élevé, au point de vue *moral*, échappent-ils à ce processus universel ? C'est ici qu'il convient de dire quelques mots de la morale évolutionniste[1] d'Herbert Spencer, qui a réintégré dans le domaine de l'éthique l'idée génératrice de l'utile, introduite plusieurs fois déjà par les philosophes. Mais grâce à l'avènement des théories transformistes, ce rôle de l'utile dans la genèse de l'idée morale a été fixé avec beaucoup plus de netteté qu'il ne l'avait été auparavant.

1. V. à ce sujet les curieuses observations sur la nidification, les instincts des insectes et leur variabilité très réelle, d'après Darwin, Lubbock (*Les fourmis et les abeilles*, 2 vol.) et surtout dans la préface d'E. Perrier à l'ouvrage de Romanes, cité plus haut, « *L'intelligence des animaux* », v. note 38.

Avec cette doctrine qui fit rentrer l'éthique, comme la psychologie, dans la sphère des sciences naturelles, nous sommes loin, il est vrai, des *idées innées*, de l'*impératif catégorique* de Kant[2], et autres concepts plus ou moins métaphysiques qui reconnaissent au Devoir idéal une véritable entité, en dehors de l'homme, indépendante de l'homme. Pour les religions, le problème est bien simple, ou mieux, il n'y a pas de problème. L'idéal moral est l'ordre divin. Il n'y a qu'à obéir. Pour les philosophies, l'inspiration de la conscience n'est qu'une émanation, un écho, une réflexion de cette entité supérieure, le devoir, qui plane dans la région un peu nuageuse des *pures idées* platoniciennes. Pour l'observateur qui dépouille (ou qui l'essaye) les multiples préjugés de l'hérédité, de l'éducation, une objection capitale se dresse : si les injonctions de la conscience ne sont que l'écho de l'idéal moral considéré comme absolu, comme antérieur à l'homme, comme existant en dehors de lui, comment ces injonctions sont-elles si variables, si étroitement liées à la race, à l'âge, au milieu, à l'hérédité, à l'éducation ? De là à répondre qu'elles sont un *produit*, une résultante d'actions multiples et que les facteurs qui leur donnent naissance sont les mêmes que ceux qui régissent tous les êtres vivants, il n'y a qu'un pas. Ce pas, la morale dite évolutionniste le franchit, et rentre, par le fait, dans la catégorie des sciences d'observation et, s'il se peut, d'expérimentation. Comme la psychologie, elle ne dédaigne pas l'étude des races les plus sauvages, de l'enfant, et même des animaux. Et ce faisant, elle voit se constituer pièce à pièce, et combien lentement ! tout l'édifice moral, dont l'homme cultivé est si fier, mais qui, comme tout le reste, a eu des commencements bien humbles et bien incertains !

Les sociétés humaines, de l'état « grégaire » des Australiens à l'état social compliqué des vieilles civilisations, montrent toujours l'homme passant du brutal égoïsme individuel à ce qu'on a appelé « l'égoïsme familial », puis à un altruisme de plus en plus compréhensif, embrassant une communauté de plus en plus vaste, s'élargissant jusqu'à la patrie et jusqu'à l'humanité. Le sauvage inférieur, l'en-

1. Herbert Spencer. *Des bases de la morale évolutionniste*. trad. fr. dans bibl. phil. Paris.

2. V. à ce sujet *La morale* de Veron. 1 vol. de la bibl. des sc. contemp., Paris, Reinwald, 1884, surtout p. 458 et suiv.

fant en bas âge (qui récapitule moralement, comme l'embryon, physiquement, les stades inférieurs de l'humanité), ne songent tout d'abord qu'à eux, qu'à la satisfaction immédiate de leurs besoins. Ce n'est que progressivement que naissent les besoins affectifs apportant des joies supérieures. Si une race, mal placée, géographiquement, mal organisée, cérébralement, ne peut s'élever au delà de l'égoïsme primordial, elle disparaît forcément dans la lutte pour *le vivre* avec les races mieux unies, mieux façonnées par de longs siècles de développement intellectuel et aussi moral qui leur ont donné une cohésion redoutable. Telle la lutte bientôt terminée entre la race australienne et la race anglo-saxonne[1].

Comment, suivant la morale évolutionniste, s'effectue ce développement? Des rapports de sexe à sexe, d'individu à individu, de groupe à groupe, de race à race, se dégagent lentement des manières d'agir, des habitudes, — on pourrait dire, au début, des *instincts* — qui sont ou préjudiciables ou utiles à ceux qui les possèdent. Dans un cas, état stationnaire, ou régression, ou disparition; dans l'autre, extension, progrès, suprématie. Or ces manières d'agir, ces habitudes, ces instincts qui serviront le mieux, dans leur ensemble, les groupements humains de plus en plus étendus, sont précisément ceux qui s'éloignent le plus de l'égoïsme primitif. Ils sont dès lors *fixés* dans l'espèce, tout comme une manière d'être physique. L'hérédité, l'éducation, leur donnent un caractère de prescription traditionnelle à laquelle on obéit par habitude; puis intervient l'élément religieux, théologique, qui les ennoblit et leur donne la sanction d'un ordre divin[2]. Le devoir idéal est dès lors constitué. L'esprit humain en fait une sorte d'entité supérieure, extérieure à lui-même. Il pourra désormais s'élever bien plus haut encore; les idées d'assistance aux faibles, aux vieillards, aux infirmes, qui eussent été contraires au développement des races inférieures, peuvent se développer. Les races primitives, fatalement engagées dans les inexorables férocités de la concurrence vitale, ne s'en inquiètent guère; ce n'est qu'à un degré élevé de civilisation que ces idées se présentent. Elles font la grandeur des groupes humains qui les conçoivent, car l'humanité, parvenue à son complet développement, trouve des bonheurs supérieurs, des satisfactions d'essence raffinée dans l'accomplissement d'actes qui ne sont plus utiles à tel ou tel groupe, mais bien à la communauté humaine, à la totalité des êtres qui la constituent, et même, s'élargissant encore, à l'ensemble des êtres vivants (protection des animaux).

1. V. Lumholtz. *Au pays des Cannibales : voyage d'exploration chez les Indigènes de l'Australie orientale*, 1880 1884, trad. fr. par Molard. Paris, 1870.

2. V. surtout les prescriptions mosaïques, qui sont presque toutes d'hygiène et de conservation sociales.

Mais la grandeur des résultats obtenus ne doit pas faire oublier l'humilité des commencements : suivant la morale évolutionniste, il se serait produit pour l'interprétation de l'idée morale la même erreur téléologique que pour l'adaptation des organes au milieu. On a pris le résultat pour la cause.

Tout adulte civilisé, d'une haute culture intellectuelle, sent parfaitement, — en vertu d'une longue hérédité, d'une éducation séculaire dans les formes, — ce qu'il appelle la *conscience* lui dicter, lui enjoindre ce qu'il doit faire dans tel cas donné. Comme, d'autre part, ces injonctions sont en harmonie avec le parfait développement de l'individu et de l'espèce, l'homme, en vertu de ses vieilles tendances finalistes et de son besoin de créer de toutes pièces des entités, a voulu y voir les résultats de prescriptions formulées *a priori* soit par la divinité, soit par un idéal moral existant en soi, d'une façon absolue, en dehors de l'homme. Kant a dit : Le devoir est indépendant du monde. L'évolution réagit avec raison contre cet idéalisme transcendant en montrant que, si le concept de devoir constitue un des ressorts les plus puissants de la vie intellectuelle et un précieux instrument de progrès, il n'en a pas moins, comme l'homme lui-même, une origine très humble ; que ce n'est pas une entité, un *a priori*, mais bien une résultante dont les innombrables composantes sont d'essence déterminable, sinon déterminée, et qu'elle relève, comme toutes les autres formes de l'activité psychique, des conditions naturelles qui régissent la matière vivante.

§ V

Nous avons vu ce que la psychologie, la morale deviennent dans les doctrines évolutionnistes. Que devient à son tour l'idée de Dieu, la *Théodicée*? Est-elle inconciliable avec ce rationalisme implacable qui semble tout envahir dans le monde de la pensée et qui est l'esprit même de la science? Chose singulière, certains philosophes, le regretté Guyau[1] et même M. Renan[2] nous montrent la possibilité d'une théodicée évolutive : si les idées scientifiques, par leur rationalisme exigeant, sont compatibles avec la notion d'une intelligence suprême, c'est évidemment sous la forme panthéiste — et même franchement spinoziste, — que cette conciliation peut s'opérer de la façon la plus satisfaisante pour la raison; l'idée d'un Dieu personnel, penché sur nos actions humaines, écoutant et exauçant nos prières, relève de la seule religion, et nous n'avons pas à en parler ici, le domaine religieux demeurant absolument distinct du domaine scientifique.

1. Guyau. *L'irréligion de l'avenir*, Alcan, Paris, 1887.

2. Renan. *Examen de conscience philosophique* : Revue des Deux-Mondes du 15 août 1889, p. 722 et suiv.

« Une chose absolument hors de doute, dit M. Renan, dans un récent article qui fit grand bruit[1], c'est que, dans l'univers accessible à notre expérience, on n'observe et on n'a jamais observé aucun fait passager provenant d'une volonté ni de volontés supérieures à celle de l'homme. La constitution générale du monde est remplie d'intentions, *au moins apparentes;* mais dans les faits de détail, rien d'intentionnel; ce qu'on attribue aux anges, aux « daimones, » aux dieux particuliers, provinciaux, planétaires, ou même à un Dieu unique agissant par des volontés particulières n'a aucune réalité... Depuis l'apparition de l'homme, il y a eu une cause libre qui a usé des forces de la nature pour des fins voulues; mais cette cause émane elle-même de la nature; c'est la nature se retrouvant, arrivant à la conscience... Ce que nous venons de dire pour la planète Terre s'applique vraisemblablement à tout ce que nous pouvons percevoir de l'Univers visible; on peut donc poser en thèse que le *fieri* par développement interne, sans intervention extérieure, est la loi de tout l'univers que nous percevons. Dieu, comme l'entend le vulgaire, le Dieu-vivant, le Dieu-agissant, le Dieu-providence ne s'y montre pas. »

« Cependant, ajoute plus loin M. Renan avec sa très fine ironie, tout est possible, même Dieu. »

Or, une des façons d'être possible est d'être, lui aussi, sous la forme d'un perpétuel, d'un éternel *devenir* :

L'univers, partant de la manière brute soumise aux lois d'airain de la physique et de la chimie, arrive cependant, sans que nous puissions saisir de fatalité ni d'intention réelle dans ses processus; l'univers, dis-je, arrive à la conscience de lui-même; conscience de plus en plus complète, de plus en plus précise : conscience de son existence, de ses lois, et peut-être, dans un avenir indéfini, de ses origines et de ses fins.

1. V. la note ci-dessus.

Evidemment, dans sa matière cosmique, il possède, latentes, éparses, toutes les puissances et les activités futures de l'intellectualité, de la cérébralité. Mais elles ne sont pas encore mises en œuvre et, pour ainsi dire, *montées* pour jouer leur rôle qui est de servir à la perception d'elles-mêmes et de la nature entière. Lente est leur évolution : des milliards de siècles ont été nécessaires pour élaborer les premiers protoplasmas; d'autres milliards de siècles séparent de l'homme actuel et pensant ce protoplasma primitif encore presque inorganique, mais cependant possédant dans sa vague irritabilité le germe de tous les modes supérieurs d'activité cérébrale; n'étant pas encore système nerveux, mais pouvant et devant le devenir à travers mille et mille transformations successives. Pas un atome n'a été ajouté au monde depuis qu'il existe, ou du moins la chose n'est pas concevable pour l'esprit : ce n'est donc qu'une question de *groupements atomiques*, de plus en plus complexes et délicats qui, produisant d'abord la substance organique, puis la perfectionnant, ont rendu possible, à travers des milliards d'essais avortés, ce lent et long avènement de la matière inconsciente à la conscience de soi. Telle pourrait être, du reste, la définition la plus large de la vie à la surface des mondes. L'intelligence humaine n'est que le degré supérieur de cette évolution. Or, suivant certains penseurs, c'est dans cette évolution qu'il faudrait chercher le divin, dans le dégagement de cette « âme du monde » qui sort, pour ainsi dire, de sa gangue informe et chaotique. Dieu serait la conscience collective de l'univers, et lui aussi en voie d'évolution. Le perpétuel devenir qu'est le monde s'appliquerait aussi aux choses de la théodicée. Comme nous le disions plus haut, c'est un retour au panthéisme, mais à un panthéisme modifié par l'évolution. —

Dr BRAZIER.

QUELQUES NOTIONS

SUR

LE SYSTÈME NERVEUX ET LA NUTRITION DE LA PEAU

« C'est une question vieille comme la médecine, disait P. Bert, que celle de savoir s'il existe dans les êtres vivants un principe directeur et coordinateur, tenant sous sa dépendance la vie de toutes les parties du corps, ou si, au contraire, celles-ci vivent, chacune pour leur propre compte, en vertu d'une autonomie dont les manifestations synergiques constituent l'apparente unité de la vie. »

Cette question « vieille comme la médecine » a été singulièrement modifiée par des travaux ré-

cents, et c'est en faveur du système nerveux qu'elle paraît résolue : maître absolu dans le domaine des phénomènes intellectuels, il semble diriger aussi les grandes forces de la vie, et dominer en souverain le mouvement, la sensibilité, la nutrition. Cette unité d'action est connue depuis peu. C'est en grande partie aux travaux des neuro-pathologistes de l'École française que l'on doit les principales découvertes qui en ont fait progresser l'étude.

C'est son influence sur la nutrition de la peau

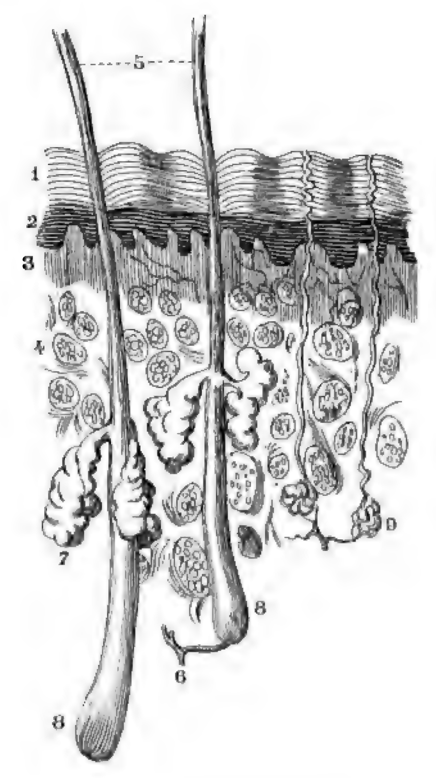


Fig. 1. — Coupe de la peau.

1. Épiderme. — 2. Couche muqueuse de Malpighi. — 3. Papilles. — 4. Tissu cellulaire sous-cutané. — 5. Poils. — 6. Vaisseau sanguin se rendant au bulbe pileux. — Glandes sébacées. — 8. Bulbe pileux. — 9. Glande sudoripare.

que nous voulons essayer de dégager ici. Résumons d'ailleurs en les présentant comme accolés les plus importants travaux publiés sur cette question dans ces dernières années.

Trois ordres de preuves nous serviront à isoler cette union intime de la peau et du système nerveux.

Cherchant ce que l'observation clinique de tous les jours nous apprend, nous ferons un tableau très rapide des troubles de nutrition de la peau, consécutifs aux altérations du système nerveux. Ce sont les troubles trophiques cutanés.

Puis, nous rendrons plus solide cette première partie de notre étude, en lui donnant comme soutien son aide naturel : l'anatomie pathologique.

Enfin, étudiant ensuite ce que l'anatomie et la physiologie peuvent nous apporter de faits précis sur la question, nous dirons en quelques lignes quelles sont les principales théories émises sur le sujet qui nous occupe, cherchant à dégager ainsi le vrai du faux.

I

Nous venons de dire que cette question est née d'hier, il est facile d'en donner les preuves.

En 1867, Ch. Robin écrivait ceci dans le *Journal de l'anatomie :*

« Les actes chimiques qui constituent la Rénovation moléculaire dans l'organisme vivant, autrement dit la nutrition, ne sont pas sous l'influence directe des nerfs. Il ne *saurait s'agir là d'une influence directe des nerfs sur les tissus, comparable à celle de l'électricité sur les actions chimiques.*

Il n'existe pas de nerfs allant sur les éléments anatomiques extra-vasculaires, sur les épithéliums par exemple, à la manière des tubes nerveux qui viennent s'appliquer sur les fibres musculaires.

La cause du mouvement de nutrition est dans les éléments anatomiques eux-mêmes. Chez les végétaux, en l'absence de tout système nerveux, on voit les tissus s'enfler subitement, les cellules croître et se multiplier.

Chez l'embryon, les cellules naissent, s'accroissent et se multiplient avant l'apparition de tout élément nerveux périphérique.

La nutrition est donc une propriété générale des éléments anatomiques tant animaux que végétaux.

Les troubles sécrétoires, ceux d'absorption et les indurations, ramollissements, hypertrophies et autres altérations consécutives aux lésions des nerfs, sont une conséquence des perturbations circulatoires par l'intermédiaire des nerfs vaso-moteurs, affectés directement par action réflexe, et non la conséquence de l'action de nerfs qui auraient, à la manière de l'électricité par exemple, une influence sur les actions moléculaires ou chimiques de l'assimilation et de la désassimilation dans une zone d'une certaine étendue.

Donc, il y a environ 30 ans, un des auteurs les plus considérables de notre temps, niait purement l'action du système nerveux. Il la considérait comme nulle, aussi bien dans le cadre des faits anatomiques que dans celui des altérations pathologiques.

C'est surtout sur des preuves soit anatomiques, soit tirées de la physiologie expérimentale, que l'on se fondait pour tirer des arguments contre l'influence directrice du système nerveux sur les phénomènes de la nutrition.

S'appuyant sur l'anatomie, on disait : N'est-il pas vrai que quelques végétaux et quelques animaux inférieurs (protozoaires), dépourvus de système

nerveux, vivent cependant activement? L'embryon n'accomplit-il pas déjà les actes de la vie organique à une époque où il ne possède encore aucun élément nerveux?

S'appuyant, d'un autre côté, sur la physiologie expérimentale, on disait:

Ne sait-on pas que la section des nerfs ou même, après la destruction de la moelle, les parties périphériques sous leur dépendance, continuent à vivre pendant longtemps, et, en pareil cas, c'est seulement à la longue que surviennent dans ces parties des lésions nutritives?

Et maintenant, ces preuves d'apparence si forte sont complètement détruites, et il est admis que, parmi toutes les puissances directrices de la vie, le système nerveux tient la place prépondérante.

Trois grands noms dominent au début toute l'histoire des faits que nous voulons exposer : Claude Bernard, Cruveilhier, Waller. Nous nous occuperons d'abord de ce qui a trait à l'histoire et à l'étude des preuves cliniques, que nous avons placées en tête de notre programme.

Avant les trois auteurs que nous venons de nommer, on trouve bien un assez grand nombre d'observations et même d'expériences où des lésions sont signalées dans le territoire des nerfs malades ou sectionnés. « Mais jusqu'à une époque encore assez récente la plupart des médecins, préoccupés, d'une part de la force vitale dont on voyait partout l'intervention, d'autre part aussi peu instruits des caractères cliniques des affections nerveuses que des phénomènes de la nutrition, n'avaient pas songé que les nerfs, la moelle et le cerveau pussent exercer la moindre influence sur la vie intime des tissus. Cette inutilité a été formulée de la façon la plus nette, il y a à peine quarante ans, par Carpenter et par Chauveau, et, malgré les travaux récents qui ont si bien mis en relief son action trophique, les articles « Nutrition » des deux grands dictionnaires encyclopédiques ne le mentionnent pas. » (Arnozan : th. d'agrégation, 1880).

Avant Waller (1851) quelques faits cliniques avaient été signalés; on avait soupçonné parfois l'influence des centres nerveux. Rien de précis n'existait, tout était épars et sans ordre.

Bichat avait vu la suppuration du testicule suivre la section des nerfs spermatiques. Magendie avait donné une description complète des lésions oculaires qu'entraîne la section du trijumeau.

Rochetti avait soupçonné l'influence nutritive de la moelle épinière.

On savait, depuis Boerhaave, que les membres peuvent s'atrophier quand leurs nerfs principaux ont été contus et déchirés par une tête osseuse luxée, mais personne encore n'était venu pour conclure de ces observations isolées à l'influence des nerfs sur la nutrition.

A ce moment naissent de grandes découvertes. En 1851, c'est Waller qui trouve la dégénérescence des nerfs après leur section, et leurs centres trophiques, siégeant dans les cornes antérieures pour les racines antérieures, et pour les racines postérieures, dans les ganglions.

Philipeaux, Vulpian et Schiff viennent confirmer cette loi. A la même époque, Cruveilhier découvre le fait de la dégénération secondaire de la moelle à la suite des lésions cérébrales.

Turck, en 1851, Bouchard, dans son célèbre mémoire de 1866, les travaux de Türner, de Cotard, justifient les prévisions de Cruveilhier.

La clinique aussi donne ses preuves, et le zona commence l'étude des dermatoses trophiques. Parrot, en 1857, l'associe aux névralgies. Charcot, en 1858, en décrit un cas consécutif à la blessure d'un nerf.

Les faits se succèdent alors rapidement. L'étude des troubles trophiques est entrée dans sa voie scientifique.

Nous ne pouvons ici énumérer tous les travaux faits sur cette question. Nous noterons au passage les principaux et en particulier nous verrons qu'actuellement les centres nerveux, encéphale et moelle, sont peu à peu dépossédés de leur influence, longtemps considérée comme unique, au profit des nerfs périphériques. Mais il est un travail qu'il nous faut citer avant tout, car il met en relief d'une façon remarquable le groupe des lésions que nous étudions : c'est le mémoire qu'a publié M. Leloir, en 1881, sur les dermatoses trophiques. Récemment encore, en une leçon parue dans les *Archives de Dermatologie* sous le titre : « Dermato-neuroses indicatrices », M. Leloir a montré que parfois une lésion de la peau pouvait être la première manifestation d'un état anormal de l'appareil nerveux et permettre de le découvrir. Nous nous aiderons beaucoup de ces importants travaux. Donc un des chapitres les plus importants de l'étiologie des affections de la peau est celui qui comprend tout le groupe des troubles trophiques cutanés. La richesse du tégument externe en extrémités nerveuses, en ramuscules terminaux qui montent du tissu cellulaire sous-cutané, pour se terminer, les uns dans les appareils glandulaires, les autres dans des appareils spécialisés, les autres enfin aboutissant jusqu'à l'épiderme en un épanouissement final, expliquent la dépendance absolue, la servitude presque de la peau à l'égard du système nerveux.

Voyons, d'un rapide regard, ce que la pathologie nous fournit:

II

Et d'abord, il faut exactement savoir ce que l'on doit entendre sous le nom de trouble trophique. Ceci est important, car il ne faut pas considérer

d'une façon absolue tout trouble de la nutrition comme nécessairement de nature trophique, c'est-à-dire dépendant d'une altération particulière du système nerveux, en un point quelconque de sa masse. Il faut, au contraire, que cette qualification soit essentiellement réservée à des lésions d'une allure toute particulière, et cela aussi bien pour la peau que pour les autres tissus.

Ce qui caractérisera un trouble trophique d'une façon absolument nette, ce ne sera pas le fait de sa survenue possible au cours d'une maladie du système nerveux quelconque. Il ne suffit pas qu'un malade présente des érythèmes ou des ulcérations, des atrophies, des dégénérescences, des eschares même, pendant la durée d'une affection nerveuse, pour qu'immédiatement on baptise ces lésions du nom de troubles trophiques. Il suffit qu'un membre ne fonctionne pas pour qu'il s'atrophie, il suffit qu'un malade paraplégique reste au lit pendant des mois pour que des ulcérations se produisent sur ses fesses, que frotte incessamment un drap souillé d'urines ou de matières fécales.

Ce qui caractérise d'une façon absolue le trouble trophique, c'est son irruption subite, c'est son évolution spéciale. Soudaineté du début, rapidité dans la progression et dans la marche, tels sont les deux grands phénomènes marqués au coin de tout trouble trophique. Le prototype d'une lésion de ce genre, c'est le décubitus acutus, l'eschare à formation rapide, qui survient le lendemain, quelquefois trois ou quatre heures après l'ictus apoplectique. C'est un phénomène actif et suraigu.

Cette distinction a été nettement formulée par M. Charcot (1er livre : *Mal. du Système nerveux*) :

« On sait qu'après la section des nerfs qui s'y rendent, ou la destruction même de la moelle épinière, les parties périphériques, telles que les muscles, les os d'un membre, continuent pendant longtemps encore à vivre et à se nourrir à peu près comme dans les conditions normales. En pareil cas, c'est seulement à la longue que surviennent dans ces parties des lésions nutritives. Ces lésions, d'ailleurs, presque purement passives, sont vraisemblablement dues à l'inaction à laquelle ces parties sont condamnées, par suite de la suppression de toute influence de la part du système nerveux... Les lésions passives que l'on voit figurer dans certaines affections paralytiques n'ont rien de commun avec les lésions trophiques spéciales que nous devons étudier...

« ... Un caractère qui leur est commun à la plupart (lésions trophiques), c'est qu'elles se développent avec *une grande rapidité*, à la suite de la lésion des nerfs ou des centres qui en a provoqué l'apparition, parfois même avec une rapidité incroyable. C'est ainsi qu'on voit fréquemment dans certains cas de fracture de la colonne vertébrale avec compression et irritation de la moelle épinière, des eschares apparaître au sacrum le deuxième ou le troisième jour après l'accident.

« On peut donc dire qu'en règle générale l'opposition entre les lésions passives résultant de la seule inactivité fonctionnelle et les troubles trophiques qui surviennent à la suite de certaines lésions des centres nerveux est frappante. Les premières sont lentes à se produire, n'ont plus souvent aucun caractère inflammatoire ; les secondes éclatent parfois tout à coup, et présentent ordinairement, au moins au début, du processus, la marque d'un travail phlegmasique. »

Ces prémisses posées, écartant de notre objet tout ce qui ne rentrera pas immédiatement dans le groupe dont nous venons de donner les principaux caractères, voyons, au milieu de toutes les dermatoses, quelles sont celles qu'on peut en distraire au profit des tropho-névroses.

Lewin, en 1877 (*Influence des nerfs sur la production et l'évolution des maladies cutanées*), avait proposé une classification fort séduisante des lésions de la peau. Les rattachant presque toutes à un trouble de l'innervation, il les avait divisées d'après la nature même des éléments nerveux qu'il supposait primitivement altérés...

Le prurit serait dû à un trouble des nerfs sensitifs, la séborrhée ; l'acné, à des lésions des nerfs sécréteurs ; l'érythème, les congestions, les inflammations de la peau, à l'irritation des nerfs vasculaires.

Les affections squameuses, pigmentaires, les papillomes, sont dûs au mauvais fonctionnement des nerfs trophiques agissant, soit sur l'épiderme corné, soit sur la couche de Malpighi, soit sur le derme.

Cette classification repose malheureusement sur deux hypothèses non justifiées. La première, c'est la dissociation des filets nerveux correspondant à chacune des fonctions de la peau. La seconde, c'est l'altération isolée de ces fibres dans chaque classe de dermatoses. Nous ne chercherons en aucune façon de tenter une classification quelconque ; nous nous tiendrons au domaine des faits connus, c'est-à-dire à toutes les dermatoses qui ont reçu le contrôle exact de l'anatomie pathologique.

Il est de grandes règles pour la distribution des troubles trophiques cutanés, règles qui trouveront leur affirmation complète dans l'esquisse anatomique que nous ferons plus loin ; dans bien des cas, en effet, il est hors de doute que les éruptions cutanées suivent absolument, dans leur apparition et leur développement, le trajet des nerfs de la peau. Zona par exemple. Mais en outre, il faut tenir compte aussi (Kaposi) de diverses causes dépendant de la structure de la peau elle-même, et surtout de la direction des plis de la peau : « La direction des sillons (Kaposi, tome I) marque le trajet

principal des fibres, mais les gros troncs nerveux et vasculaires ainsi que les follicules, suivent une même direction; et la direction principale est donnée, d'un côté par les points d'insertion fixe aux os et aux fascias, de l'autre par la croissance de l'individu, particulièrement les extrémités, ainsi que l'a démontré Voïgt. Les faisceaux du tissu conjonctif de la peau, les vaisseaux et les nerfs, suivent le développement du sujet, de telle sorte que, partant de la colonne vertébrale, les sillons cutanés vont en divergeant de chaque côté du thorax parallèlement aux côtes, aux avant-bras, où ils forment des tours de spire, qui ont leur point de départ en haut et en dehors et se dirigent en bas et en dedans. La disposition et la distribution des efflorescences sont déterminées soit directement par l'une ou l'autre des conditions ci-dessus, soit par la résultante de ces diverses causes.

Nous ne voulons en aucune façon faire un exposé clinique des différentes dermatoses trophiques: nous voulons seulement montrer comment les lésions du système nerveux peuvent retentir sur la peau, et nous avons fait remarquer précédemment combien l'étude et l'examen en pouvaient devenir intéressants, car de la coïncidence connue de certaines éruptions avec des troubles des centres nerveux ou des nerfs périphériques, on peut dans certains cas, à l'apparition première d'une éruption, en inférer que peut-être elle dépend d'un trouble nerveux dont elle serait la première manifestation. (Leloir, *Dermatoses indicatrices.*)

De toutes ces dermatoses trophiques il en est quelques-unes dont l'origine nerveuse a été démontrée anatomo-pathologiquement, et en dehors de ces faits, auxquels nous nous attacherons surtout dans cette étude, les connexions étroites du système nerveux et de la peau étaient établies par certaines observations cliniques bien particulières. C'est ainsi que certains cas spéciaux donnent la preuve de l'action nerveuse dans la distribution de l'exanthème des fièvres éruptives. Jannin de Saint-Just rapporte que, chez un hémiplégique atteint de scarlatine, la rougeur se limita pendant deux jours au côté sain et ne s'étendit qu'après ce temps au côté malade, où elle resta pâle et fugace.

Chevalier a vu la variole confluente et hémorragique sur un côté du corps incomplètement paralysé, alors qu'elle restait discrète et normale sur l'autre. Chez un malade de Bouilly, une variole intercurrente ne produisit aucune pustule sur les régions énervées par suite de la résection du sciatique.

Ces faits prouvent que le système nerveux ne reste pas étranger aux lésions cutanées des fièvres éruptives elles-mêmes. Il n'est pas une partie de la peau ni de ses annexes qui ne puisse subir des altérations au cours d'affections du système nerveux; et ce fait, que des exemples cliniques et des recherches anatomo-pathologiques vont nous prouver, trouvera ultérieurement son explication dans le résumé rapide que nous ferons de la richesse nerveuse de la peau.

Combien sont fréquentes les lésions de l'épiderme à la suite de lésions nerveuses; sur la région où se distribue le nerf lésé, on le voit s'épaissir et se détacher, tantôt en larges écailles, tantôt en petites lamelles furfuracées. Fischer a vu l'exfoliation épidermique suivre en lignes fines le trajet des nerfs irrités. De là à l'étude des états icthyosiques de la peau, il y a peu de chemin à parcourir et il y a longtemps que des observations cliniques avaient fait présumer l'origine nerveuse de certaines icthyoses.

« Il semble, dit Arnozan (th. agrégation), que l'état ichthyosique appartienne aux névrites à marche lente. »

On les rencontre dans les paraplégies, dans l'ataxie (Ballet et Dutil, 1883).

Les recherches de Leloir ont montré dans plusieurs cas des altérations des nerfs cutanés et des lésions des racines postérieures.

Dans le même ordre de faits on est arrivé à se demander si le psoriasis ne serait pas aussi d'origine nerveuse (th. Bourdillon).

Nous venons d'apprendre que rien n'est plus commun que voir, après une lésion accidentelle ou spontanée des nerfs périphériques, l'épiderme s'épaissir et se détacher, en écailles de dimension variable, dans le territoire plus ou moins circonscrit où se distribuent les nerfs malades.

Existe-t-il donc une si grande différence entre ce mode de desquamation de l'épiderme épaissi et l'exfoliation du psoriasis?

L'histologie, en tous cas, serait souvent bien empêchée de caractériser la différence en question. Donc, *a priori* et théoriquement, rien ne s'oppose à ce que le psoriasis résulte d'un trouble trophique du système nerveux.

D'autres arguments qui ont été invoqués il y a déjà des années peuvent plaider la même cause. C'est un fait remarqué de longue date que le psoriasis est très souvent symétrique. Il a une tendance marquée à la bilatéralité et il envahit le plus souvent des parties similaires. Ce fait de la symétrie dans diverses affections de la peau avait été invoqué comme une des meilleures preuves de la participation active du système nerveux dans leur production. Testut, l'auteur d'une thèse considérable sur ce sujet, a été jusqu'à prétendre, en s'appuyant seulement sur la symétrie, que toutes les éruptions cutanées, quelles que soient leur forme, leur étendue, leur évolution, dépendent d'un fonctionnement anormal d'une portion centrale ou périphérique du système nerveux. Quoi qu'il en soit, et ne donnant à ces raisons qu'une valeur

tout à fait secondaire, il n'est pas encore permis d'affirmer l'origine nerveuse du psoriasis; et surtout parce que les recherches microscopiques de Vidal, Leloir, Kopp, n'ont pas permis, du moins jusqu'à ce jour, de découvrir dans les filets nerveux recueillis au-dessous des plaques psoriasiques, la moindre altération comparable, de près ou de loin, à celles qu'on a constatées dans tant d'autres dermatoses.

Voici maintenant d'autres altérations rentrant aussi exactement dans le groupe des désordres que nous énumérons. Tout le monde connaît l'influence des émotions morales vives sur l'apparition du vitiligo. Il ne nous paraît pas nécessaire de passer en revue et de relater ici toutes les observations qui ont été publiées.

Qu'il nous suffise de faire remarquer la fréquence du vitiligo chez les aliénés, où il se caractérise par sa symétrie et son développement, surtout dans le territoire du sympathique cervical.

Il existe dans la science un certain nombre d'observations de vitiligo survenu à la suite d'affections des nerfs périphériques. Il coïncide souvent avec la maladie d'Addison, avec la sclérodermie, avec le goître exophthalmique. Enfin ce qui domine son histoire, au point de vue particulier qui nous occupe, ce sont les altérations nerveuses périphériques démontrées par Leloir en 1879; puis par Leloir et Déjerine. Un autre groupe de faits est formé par les éruptions, qui, manifestement consécutives à des altérations du système nerveux, peuvent être considérées comme appartenant au groupe des dermatoses trophiques.

Nous prendrons comme type de ce groupe le zona, dont il nous suffira de rapporter l'histoire *nerveuse* pour affirmer qu'ils reste comme le prototype des lésions que nous étudions.

Nous remarquions il y a un instant que le fait de la symétrie dans les affections de la peau pouvait être considéré comme une preuve de leur origine nerveuse. Il semble que le zona échappe à cette loi, dans la grande majorité des cas au moins.

Le fait que le zona occupe exactement une seule moitié du tronc, et que l'élément éruptif, disposé sous forme de plaques espacées, enveloppe comme d'une demi-ceinture le tronc et l'abdomen, a été de tout temps un sujet d'étonnement pour les pathologistes. Bien plus, on a considéré cette localisation comme relevant d'une cause mystérieuse, et les vieux mots de feu de Saint-Antoine et de feu Persique, dont l'origine est plus mystérieuse encore, suffisent pour en témoigner.

C'est Parrot qui indiqua le premier l'origine nerveuse du zona, en insistant sur ses rapports avec les névralgies; c'est à Baerensprung que l'on doit réellement la démonstration anatomo-pathologique précise de son origine nerveuse (1868). Enfin les recherches de Charcot et Cotard, Wagner, Ollivier, Kaposi, Chandelux..., vinrent aider à rendre encore plus probante la théorie du zona comme trouble *trophique*. C'est, en effet, celle qui est admise, au moins pour un grand nombre de cas. Rare dans les affections cérébrales, il est beaucoup plus fréquent au cours des affections de la moelle, en particulier dans le cours de l'ataxie. Enfin il est aussi très fréquent à la suite de lésions nerveuses périphériques.

Un dernier groupe de troubles trophiques terminera cette esquisse, qui n'a d'autre but que de prouver quels sont les modes cliniques de réaction du système nerveux sur la peau. Nous voulons parler des gangrènes cutanées au cours des affections du système nerveux. Nous avons vu, au début, que les véritables grands caractères cliniques de tout trouble trophique étaient : rapidité extrême dans l'apparition, extrême rapidité dans l'évolution. Le type en est ce *decubitus acutus* de Samuel, ou *eschare* à formation rapide. Samuel a voulu, par ce terme, distinguer ces faits du *decubitus chronicus*, c'est-à-dire de la nécrose chronique se produisant longtemps après l'invasion de la maladie qui en a été l'occasion. Toute l'histoire clinique de ces eschares a été merveilleusement faite par M. Charcot (*Leçons sur les maladies du système nerveux*). Remarquons seulement que le *decubitus acutus* se rencontre surtout dans l'apoplexie symptomatique des lésions cérébrales de foyer.

Et ce qui le distingue entre toutes, c'est sa localisation absolument spéciale. C'est sur la fesse du côté correspondant à l'hémiplégie qu'il apparaît, et cela du 2e au 4e jour après l'ictus apoplectique. Ce fait est d'importance capitale, car il spécifie d'une manière absolue ce que nous disions au début des grands caractères distinctifs des troubles trophiques, et écarte ainsi de ce groupe tous les troubles de nutrition passifs, par attrition ou usure.

Nous avons laissé de côté, sciemment, un grand nombre d'autres troubles de nutrition de la peau ecthyma, mal perforant..., ne voulant que montrer ce que la pathologie nous enseigne sur ces rapports du système nerveux et de la peau.

Nous venons de voir que tout un groupe de dermatoses pouvait être rangé en un seul faisceau, et que toutes portaient la marque, comme la signature, du système nerveux.

Ces affections, qui déjà, par l'observation clinique, pouvaient être classées à part, ont pu l'être définitivement le jour où l'anatomie pathologique les a affirmées essentiellement nerveuses.

Il est facile de comprendre tout l'intérêt d'une telle classification, car la survenue rapide d'une éruption ou de toute autre altération de la peau se manifestant avec les caractères que nous avons

mentionnés peut sur le champ mettre l'esprit en éveil et faire penser à une lésion, encore latente, du système nerveux. C'est ce que M. Leloir, en 1889, a démontré par quelques observations,

Il signale une observation, due à Duplay, dans laquelle un zona du membre inférieur fit soupçonner un mal de Pott de la région dorsale, qui, sans ce zona, serait passé inaperçu. Une autre fois, un œdème chronique des membres inférieurs accompagné de troubles de la pigmentation de la peau a mis sur la voie d'une méningite spinale que des symptômes peu marqués ne permettaient pas de caractériser suffisamment.

D'autres fois ce sont des affections encéphaliques qui peuvent être annoncées : ainsi M. Leloir cite le cas d'une plaque de pseudo-pelade annonçant à l'avance le début d'une lésion syphilitique cérébrale des plus nettes.

Maurice Raynaud a observé une malade chez laquelle un herpès très intense de la gorge précéda de quelque temps l'apparition des phénomènes d'une tumeur cérébrale bientôt suivie de mort.

Ces quelques faits, tirés de la leçon de M. Leloir, prouvent jusqu'à quel point cette étude des troubles trophiques de la peau mérite d'être étudiée, car leur diagnostic étiologique fait en temps utile peut parfois faire mettre en œuvre un traitement curateur.

Il nous reste, pour terminer ce chapitre de la pathologie de notre étude, à montrer de quels principaux points du système nerveux, central ou périphérique, dépendent les altérations trophiques.

Nous verrons ultérieurement, en étudiant les principales théories émises sur la pathogénie de notre sujet, que presque toutes font jouer à la moelle ou à l'encéphale, aux centres en un mot, le rôle prépondérant, exclusif même dans la genèse des troubles trophiques, laissant, pour ainsi dire, les cordons nerveux phériphériques de côté, ou ne les comptant que comme de simples intermédiaires entre la cause et la lésion, entre les centres et la périphérie.

Or, actuellement, un phénomène absolument inverse tend de plus en plus à se produire : on tend à décentraliser, pour ainsi dire, le système nerveux et à rendre aux nerfs périphériques ce qui leur est dû, c'est-à-dire une influence autonome et spéciale sur la nutrition, et partant sur la production des troubles trophiques.

Cette question des névrites périphériques, si à l'ordre du jour actuellement, touche par plus d'un point à notre sujet, et les cordons nerveux méritent leur place à côté du cerveau et de la moelle comme cause efficiente de troubles trophiques

La part de l'encéphale est relativement faible dans l'étiologie des dermatoses trophiques. Ce qu'on observe surtout à la suite des lésions cérébrales, ce sont des dégénérations secondaires, des atrophies dans les centres nerveux, des névrites hypertrophiques, des arthrites, des œdèmes, des eschares et rarement des éruptions cutanées.

Parmi les maladies de la moelle, il en est nombre que l'on pourrait appeler maladies *à type trophique primitif*, car les lésions qu'elles déterminent constituent presque tout leur appareil symptomatique.

Ce sont les altérations des cornes antérieures de la moelle qui font cela : telles la paralysie infantile et l'atrophie musculaire progressive.

Dans ces cas, les troubles trophiques cutanés sont très rares, de même que les arthrites.

A côté de ces lésions du système spinal antérieur, viennent les maladies qui attaquent la moelle en arrière : telle l'ataxie surtout.

Dans ces cas, tous les troubles sont fréquents, et, parmi ceux-ci, les troubles trophiques cutanés.

Donc on pourrait, comme l'a indiqué M. Charcot, diviser la moelle en deux segments : l'un antérieur, moteur, et dont l'influence trophique se fait sentir sur les muscles; l'autre postérieur, plus spécialement affecté à la conductibilité des impressions sensitives, et dont les altérations retentissent surtout sur la peau.

A côté de cette influence de la moelle, longtemps considérée comme exclusive, il importe de dire en quelques mots de quelle façon les nerfs périphériques peuvent agir.

Il y a peu de temps, la loi de Waller était admise sans conteste, et les nerfs étaient regardés comme de simples conducteurs à centre trophique, les uns dans les cornes antérieures, les autres, dans les ganglions spinaux. — Aujourd'hui, cette loi, indiscutable au point de vue expérimental, ne l'est plus en clinique et l'on doit se demander si les faits de névrite indépendante de toute altération des centres nerveux ne sont pas très fréquents.

Les nerfs doivent être considérés comme ayant une individualité propre, et, dans certains cas, il existe des altérations grossières des nerfs, sans aucune espèce de lésions, siégeant soit dans la moelle, soit dans le cerveau.

Cette idée fut longue à faire son chemin, et l'on opposait à cette théorie de la névrite spontanée diverses objections. On s'arrêtait à la difficulté grande de l'examen de la moelle, et on pensait que, malgré tout le soin apporté à ces recherches, la lésion pouvait bien être passée inaperçue.

On se demandait encore s'il ne pouvait pas exister un état physiologique du nerf donnant lieu à l'aspect de la lésion, tout en restant compatible avec le fonctionnement physiologique.

De pareilles objections à propos du système nerveux central sont de peu de valeur. Cependant, M. Leloir les a victorieusement réfutées toutes deux, et on peut affirmer :

« Qu'il n'existe pas de nerfs altérés dans les racines antérieures et postérieures des sujets qui

la périphérie sous une faible vis à tergo, analogue à celle qui pousse la lymphe dans les vaisseaux, et résultant de la tension du sang dans les capillaires des centres. Il était donc naturel de penser que les nerfs étaient canaliculés.

Même au commencement du XIX[e] siècle on avait à peu près cette croyance. Bichat pensait que le névrilème formait à chaque filet nerveux une gaîne creuse contenant dans son intérieur la moelle, comme les veines et les artères renferment le sang, avec la différence que « cette moelle stagne, au lieu que le sang circule ».

Nous voyons donc combien longtemps ont été erronées les idées sur l'anatomie des cordons nerveux. Actuellement, grâce aux travaux que nous citions précédemment, il est tout à fait légitime de considérer la peau comme une terminaison nerveuse étalée. De ses parties profondes à ses parties les plus superficielles montent des ramuscules nerveux, s'arrêtant, pour se terminer, dans les différentes couches, et s'épanouir dans des appareils particuliers, — que nous devons décrire avec soin; — mais il importe avant tout de montrer d'une vue d'ensemble les rapports exacts des différentes couches de la peau et des principales ramifications des nerfs. Nous n'avons pas ici à revenir sur la structure même de la peau et sur la division de ses couches principales.

Sommairement, il pourrait suffire de décrire à la peau, présentant des couches stratifiées, deux plans principaux : l'un profond, le derme, l'autre superficiel, l'épiderme; mais cette division laisse de côté un troisième plan qui n'en peut être séparé : c'est le tissu cellulaire sous-cutané, plus ou moins chargé de graisse suivant les sujets. Car, ainsi que le fait remarquer M. Besnier (note du Traité d'Hebra et Kaposi), ce tissu cellulaire sous-cutané appartient absolument au tégument externe. Il naît, sans aucune ligne de démarcation, de la face profonde du derme, et se termine dans la couche cellulaire lâche qui l'unit aux plans aponévrotiques de la superficie du corps. Et ce qui est de toute importance et rend indissoluble l'union descriptive du tissu sous-cutané avec les autres couches de la peau, c'est que cette couche contient, en différents points, comme le derme proprement dit, un grand nombre de follicules pileux et de glandes sudoripares, éléments cutanés s'il en fut, et la plupart de ses altérations sont en relation directe avec les lésions cutanées les plus caractéristiques.

Donc, à la peau, il faut distinguer trois couches superposées ou zones de premier ordre, qui sont, par rang de superposition : l'épiderme, le derme et l'hypoderme; zones élémentaires distinctes, qui conserveront leur individualité pendant toute la durée de l'existence jusque dans les actes pathologiques et dans les formations néoplasiques. (Besnier et Doyon.)

La figure que nous donnons ci-contre montre bien les différents rapports de ces couches entre elles et avec les principaux éléments constitutifs ou annexes qui y sont situés.

Cette figure, tirée du *Traité de Dermatologie* de Dühring, est une planche murale du laboratoire du professeur Fournier, à l'hôpital Saint-Louis. Quelques ramuscules nerveux et leurs terminaisons y sont représentés[1].

Or, les nerfs, qui abondent en cette région, peuvent être étudiés de trois façons principales. D'abord, il faut marquer leur situation générale par rapport aux trois plans de la surface cutanée, et leur ascension graduelle, avec ses étapes, de la profondeur à la superficie.

Puis, spécialisant davantage leur étude, il faut montrer leurs connexions avec les différents organes ou vaisseaux qui sont eux-mêmes logés dans ces trois couches principales.

Enfin, détachés pour ainsi dire de tout ce qui les entoure, c'est en eux-mêmes qu'il faut les prendre, et examiner comment est faite la structure intime de leurs expansions terminales. Nous passerons successivement en revue, d'une façon très générale, les trois points principaux de cette étude.

On peut, aussi bien dans la peau que dans les autres points de l'économie, diviser les nerfs du tégument externe en fibres nerveuses à moelle et fibres nerveuses sans moelle.

A la partie la plus profonde de la peau, déjà, dans le tissu cellulaire sous-cutané et à la partie inférieure du chorion, on voit se détacher des rameaux nerveux quelques fibres isolées qui se terminent aux corpuscules de Pacini (corpuscules de Vater), ou qui pourvoient les glandes et les capillaires des mêmes couches.

Puis, suivant ces nerfs dans leur cheminement ascendant, nous les voyons, ayant quitté le tissu sous-cutané, monter à travers le derme; là, courant, au milieu du chorion, vers la surface, les ramifications nerveuses constituent, par leur réunion, un stratum, ou réseau sous-papillaire, enveloppant le stratum vasculaire sanguin correspondant. De ce réseau s'élèvent des fibres terminales se rendant aux corpuscules de Meissner et aux corpuscules de Krause des papilles du tact.

Nous voyons dans la figure ci-jointe ces terminaisons particulières dans les papilles du tact et les ramifications nerveuses qui les viennent aborder.

Enfin les recherches de Langerhans ont montré que des fibres sans moelle pénètrent du stratum papillaire dans la couche muqueuse de l'épiderme, forment des réseaux entre les cellules, et se ter-

1. Nous donnerons ces figures ultérieurement.

minent alors, à diverses hauteurs, par des renflements en massue.

Donc à ce point de vue, purement descriptif, on voit déjà qu'il n'est pas une couche de la peau, pas une partie de sa surface, qui ne soit richement pourvue en ramuscules nerveux, et c'est la preuve la plus évidente qu'aucun phénomène ne pourra se produire en un point quelconque du système nerveux central ou périphérique qui n'ait une réaction évidente, immédiate et tangible du côté de la surface entière du tégument externe.

Étudions de plus près ces ramuscules nerveux cutanés et de quelle façon ils se comportent avec les différents organes qu'ils côtoyent dans leur chemin.

Ce système nerveux tégumentaire, extrêmement complexe, comprend :

Des fibres motrices destinées aux muscles érecteurs des poils et compresseurs des glandes, aux conduits excréteurs des glandes et aux réseaux vasculaires, autrement dit des nerfs musculaires et des nerfs vaso-moteurs.

De ce premier groupe quelques faits particuliers doivent être plus spécialement notés.

On sait que les glandes sudoripares sont logées dans les mailles de la portion profonde ou aréolaire du derme, entourées de petits lobules graisseux et de tissu conjonctif lâche, à côté et au dessous des follicules pileux.

Comment ces nerfs se comportent-ils en se terminant? Il faut, pour étudier les nerfs propres aux glandes sudoripares, recourir à l'imprégnation par le chlorure d'or.

Tomsa a pu ainsi déceler, dans toute la région du glomérule, un réseau de fibres nerveuses très fines, dépourvues de myéline et suivant, en général, les ramifications du réseau vasculaire.

La terminaison des nerfs dans les glandes sudoripares de la patte du chat a été l'objet des recherches de Coyne.

En dehors de la membrane limitante des tubes et des culs-de-sac, il a observé des cellules triangulaires ou allongées, rappelant assez bien les caractères des cellules nerveuses, tant par leur forme multipolaire que par la grosseur de leur noyau et l'apparence grenue de leur protoplasma.

Les fibres nerveuses destinées aux glandes sudoripares viennent, après s'être dépouillées de leur gaîne de myéline, se terminer dans ces cellules. Mais il a été impossible de suivre plus loin ces éléments nerveux et de saisir leurs relations avec les éléments épithéliaux.

Nous avons vu que des nerfs se terminaient aux réseaux vasculaires : ce réseau a un intérêt tout particulier.

Tomsa a démontré que des fibres nerveuses terminales pourvues de noyaux disséminés forment un réseau dans la périphérie des papilles vasculaires. De ce réseau partent des prolongements qui se dirigent vers l'intérieur des papilles et s'étendent à la paroi capillaire par une terminaison nodulaire.

On voit par ce fait que les vaisseaux capillaires des papilles cutanées peuvent se trouver sous l'influence immédiate des nerfs.

Donc, ceci nous venons de le démontrer, outre les nerfs musculaires et les nerfs vaso-moteurs, on voit qu'il existe des fibres propres aux appareils glandulaires, pénétrant dans les mêmes conditions que les nerfs de Langerhans jusque dans l'intimité des espaces cellulaires intra-glandulaires.

Ce sont là les nerfs sécrétoires.

Dans le derme, nous avons signalé que des terminaisons nerveuses se faisaient dans des appareils particuliers. Ce sont les corpuscules du tact, dits encore corpuscules dermiques, ou corps de Meissner ou de Wagner. Ils ont été très bien étudiés et décrits par M. Renaut. (*Anatomie générale du système nerveux : Dictionnaire encyclopédique.*)

Résumons-les très rapidement. Ils sont surtout en grand nombre dans la pulpe des doigts, et ne se trouvent que dans les parties glabres spécialisées pour le toucher.

Ainsi qu'il est figuré dans la figure I, ils siègent anatomiquement dans les cônes papillaires, au sommet desquels ils atteignent la limite hyaline, qui constitue la partie la plus superficielle du derme, par conséquent aussi près que possible du corps épidermique et des excitants du dehors.

De forme olivaire, ils sont faits par l'union de plusieurs segments de tissu fibreux superposés, s'écartant pour former des loges aplaties dans lesquelles sont inclus des noyaux entourés de protoplasma.

Puis vient s'enrouler sur cette charpente, comme une spirale, le tube nerveux à moelle, dont la gaîne fibreuse se continue avec elle, et dont le cylindre-axe, après être devenu libre, se divise en rameaux qui pénètrent dans l'intervalle des loges superposées du corpuscule, et se terminent sous forme de renflements olivaires, dits disques tactiles. A côté de ceux-ci, d'autres appareils terminaux du système nerveux méritent d'être étudiés quoique leur fonction ne soit pas encore déterminée d'une façon absolument positive.

Ce sont les corpuscules hypodermiques de Pacini. D'abord ils ne se trouvent pas exclusivement dans la peau, mais aussi dans le tissu conjonctif d'un grand nombre d'autres parties articulations, tissu cellulaire sous-péritonéal, mésentère... Cependant, chez l'homme, ils ont leur plus grande fréquence le long des nerfs des doigts.

Telles de petites masses ovoïdes, ils sont accolés ou appendus à des branches ou à des ramuscules

nerveux, et sont facilement visibles au milieu des pelotons adipeux jaunâtres. A l'un de leurs pôles, ils reçoivent un petit tronc nerveux qui pénètre directement dans leur centre, creusé d'une cavité pleine d'un liquide lymphoïde, dans laquelle il se termine librement par une extrémité pénicillée. Leur enveloppe est extrêmement épaisse, formée de lamelles concentriques, qui ne sont qu'un renforcement extraordinaire du *perninèvre*.

« L'usage de ces corps est, en réalité, inconnu. L'épaisseur de leur enveloppe fibreuse, leur situation profonde, la multiplicité des points où on les rencontre en dehors du tégument externe, sont autant de circonstances qui rendent très contestable leur appropriation au sens du tact; quelques auteurs supposent (supposition peu vraisemblable) que ce sont des tubes nerveux arrêtés dans leur parcours ou atrophiés, des espèces de moignons nerveux; d'autres enfin (supposition plus philosophique) pensent que ce sont des espèces de diverticules ou organes spéciaux, à usage inconnu. » (Note du Traité de Hebra et Kaposi.)

Il nous reste bien peu de pas à faire sur la route que nous parcourons en ce moment. Nous avons suivi les nerfs de l'hypoderme jusque dans le derme, nous arrêtant avec eux à leurs principales étapes, les renfermant dans leur épanouissement final, marquant leurs rapports avec les annexes qu'ils côtoyent.

Quelques lignes encore pour terminer ce point anatomique de notre sujet. Nous avons dit plus haut que ce système nerveux tégumentaire ne s'arrêtait pas aux deux premières couches qu'il rencontrait, c'est-à-dire à l'hypoderme et au derme, mais que des études récentes avaient prouvé qu'aussi dans l'épiderme se trouvaient des cellules nerveuses terminales. Quelques mots suffiront à tracer leurs grands caractères.

Les recherches de Klein et Smith, de Padcopaëw et de Laugerhans, montrent que de fins ramuscules nerveux, contenant un, deux ou un plus grand nombre de fibres nerveuses, forment, à la surface profonde de l'épithélium, un plexus dit *plexus sous-épithélial*. De ce plexus se détachent des fins rameaux ou de petits groupes de fibres qui cheminent dans la couche de Malpighi. Après avoir formé un réseau à larges mailles (réseau sub-épithélial ou réseau de Laugerhans), ils pénètrent dans la couche de Malpighi, puis ils montent vers la couche cornée, et, près de la surface, forment de nouveau un fin plexus : il semble alors qu'il y a un plexus nerveux distinct entre la couche muqueuse et les cellules épithéliales aplaties des couches superficielles de l'épiderme.

Ces faits, qui, à un simple aspect, sont au moins vraisemblables, ne doivent cependant être acceptés que sous bénéfice d'inventaire; et, si l'on se soumet à l'opinion que professe un de nos histologistes les plus éminents, Ranvier, il faudrait nier l'existence de ce que nous venons de décrire sous le nom de réseau de Laugerhans, et considérer ces prétendues cellules ganglionnaires épidermiques comme de simples cellules migratrices.

Et cependant, ainsi que MM. Besnier et Doyon le font si clairement remarquer, « l'individualisation et la puissance germinative si accentuées de l'épiderme (couche muqueuse) s'accordent peu avec l'opinion générale qui lui refuse toute innervation; la vitalité normale et pathologique de ce tissu, son extrême irritabilité, la facilité avec laquelle il absorbe et resorbe, sa sensibilité positive, établissent hypothétiquement qu'il possède une innervation et une circulation appropriées : il ne reste qu'à en démontrer les organes...

« Il serait, en effet, fort satisfaisant de pouvoir admettre la conception d'un réseau de fibres sans myéline, circulant à travers les canaux intercellulaires du corps muqueux, se terminant aux dernières limites de la couche nucléée par des extrémités mousses, et comprenant, entre ces rameaux terminaux et les branches radiculaires qui émanent du plexus papillaire, des renflements étoilés, centres ou ganglions nerveux épidermiques. »

Quoi qu'il en soit, et conservant l'hypothèse du réseau de Laugerhans, nous voyons que, manifestement, il n'est rien de plus naturel que de comparer la peau à une terminaison nerveuse étalée, et ce que la pathologie nous faisait prévoir, l'anatomie l'explique, la physiologie va le prouver.

IV

Deux faits principaux nous sont dès maintenant acquis. Nous avons vu que la clinique, aidée du contrôle indispensable de l'anatomie pathologique, prouvait qu'en mainte occasion le système tégumentaire était directement influencé par le système nerveux.

L'anatomie, nous montrant ensuite combien est riche la peau en ramifications nerveuses, si riche que des auteurs ont pu la considérer comme une expansion périphérique et terminale de l'appareil sensitif, nous a prouvé que rien n'est plus naturel que de considérer l'action réciproque de ces deux systèmes l'un sur l'autre comme évidente.

Ajoutons à l'anatomie son contrôle indispensable et immédiat, la physiologie expérimentale.

Il ne nous vient pas à l'esprit de traiter ici tout ce qui touche à la physiologie de la peau : nous ne voulons en extraire que les quelques points absolument indispensables à la compréhension de notre sujet.

Sentir, se mouvoir, se nourrir, sont les trois propriétés fondamentales de toute vie animale.

La sensibilité des êtres nous est révélée par une série de réactions qu'ils éprouvent lorsqu'ils sont

soumis à certaines impressions venues du monde extérieur, et contre lesquelles nous les voyons exécuter des mouvements défensifs analogues à ceux que nous opérons nous-mêmes dans des circonstances identiques ou analogues.

Les mouvements sont donc, à proprement parler, des réactions plus ou moins caractéristiques de la sensibilité de l'être qui les exécute, et l'on voit, dès à présent, que la sensibilité et la motricité sont deux fonctions absolument corrélatives l'une de l'autre.

Mais il est également facile de reconnaître que les phénomènes de nutrition ou d'accroissement sont soumis à des règles fixes, et nous savons que le système nerveux joue un très grand rôle dans la régularisation de ces actions nutritives. La *sensibilité*, la *motricité*, la *nutrilité*, sont donc sous la dépendance d'une action régulatrice commune.

Cette action régulatrice appartient en propre au système nerveux chez les animaux supérieurs. Chez les êtres les plus inférieurs (protozoaires), les trois propriétés fondamentales de l'animalité sont diffuses dans toute la masse du corps. Le protoplasma d'une amibe est à la fois excitable, doué de mouvement et le siège de tous les phénomènes nutritifs et d'accroissement.

Chez un pareil animal, toutes les propriétés physiologiques sont en effet répandues dans toute la masse : chaque partie de l'organisme peut les exécuter toutes indifféremment.

Mais, à mesure qu'on s'élève dans l'échelle, les parties de l'animal se spécialisent pour des fonctions diverses : les éléments anatomiques se distinguent les uns des autres par leurs formes, par leurs fonctions : certains deviennent exclusivement destinés aux actions nutritives, certains autres, à la délimitation et au soutènement du corps de l'animal ; d'autres voient se spécialiser en eux les actions motrices ; enfin, *le système nerveux apparait et sert de lien coordinateur entre les différentes fonctions.*

Ainsi dit Renaut (*Dict. encyclopédique*). Ces faits, qui prouvent que la triade vitale, sensibilité, motricité, nutrilité, sont sous la dépendance exacte du système nerveux, sont évidents pour la peau, et un court résumé peut nous en rendre compte. Si le système nerveux influence directement la nutrition de la peau, ce que nous allons voir plus loin, il est hors de doute que la sensibilité est la véritable fonction de la peau.

Ch. Richet classe les différentes formes de la sensibilité en sensibilités perceptives, affectives ou motrices, selon qu'elles produisent une perception du monde extérieur, un sentiment émotif ou une action réflexe.

La peau est sensible à la douleur plus qu'aucun autre organe ; sensibilité accrue encore par l'inflammation. Certaines expériences se rattachent à cette propriété. On sait que certains agents chimiques ou physiques peuvent paralyser la sensibilité de la peau : le froid, par exemple, produit une analgésie plus ou moins intense, et son emploi comme anesthésiant local, connu de tous, est d'usage journalier en médecine. Cette anesthésie localisée n'est cependant pas de longue durée et partant, est insuffisante presque toujours pour pratiquer avec son aide seul de longues opérations. Ch. Richet a démontré qu'on pouvait la rendre bien plus complète en anémiant le membre par la méthode d'Esmarch, avec une bande de caoutchouc.

On connaît bien d'autres modes de la sensibilité affective de la peau : il suffit de les citer pour rappeler les mouvements réflexes auxquels ils donnent lieu ; nous voulons parler du chatouillement et de la démangeaison. Enfin, parmi les sensibilités motrices suivant toujours la même classification, on sait que la peau est l'agent incitateur par excellence des mouvements réflexes, et, bien plus, la peau, agent des réflexes, par sa richesse en éléments nerveux, paraît être comme un renforcement périphérique de ces terminaisons nerveuses.

On connaît l'expérience de Tarchanoff, qui, appliquant de la glace sur un nerf de grenouille, ne provoque pas d'action réflexe, tandis qu'en appliquant de la glace sur la peau, il obtient un réflexe très marqué. Cette expérience arrive à ce résultat que la peau provoque plus facilement des réflexes que le tronc du nerf sensitif qui s'y rend. Il y a longtemps que Longet a montré que la peau était plus sensible que la racine rachidienne postérieure.

Outre les réflexes de la vie animale ou de la vie végétative, la peau doit être aussi considérée comme le centre de la plupart des actions réflexes viscérales. Et c'est pour cela que les fonctions de la peau jouent un si grand rôle en pathologie.

Nous ne voulons qu'esquisser ces faits ; mais faisons passer la physiologie là où l'anatomie a fait son chemin précédemment : montrons l'influence du système nerveux sur tous les points où il s'arrête.

N'avons-nous pas constaté que des filets nerveux terminaux s'arrêtaient dans les appareils glandulaires ? Or, si pendant longtemps on a voulu expliquer la fonction sudorale comme un simple phénomène vasculaire, actuellement il est prouvé que les glandes sont sensibles à des actions nerveuses centrifuges, et que la sécrétion, chez elles, est sollicitée par des influences nerveuses comparables à celles qui mettent en jeu la contractilité musculaire.

Par exemple, Luchsinger a constaté, au cours d'expériences sur l'innervation des vaisseaux, que la sueur apparait sur les pulpes glabres des pattes de chien ou de chat chez lesquels on excite les bouts périphériques des nerfs sciatiques ou brachiaux.

On sait aussi (Luchsinger) que, si l'on sectionne chez un chat le nerf sciatique d'un côté, et si l'on place ensuite l'animal dans des conditions aptes à provoquer la sudation, on constate que la sueur s'établit sur les trois pattes dont l'innervation est intacte, mais qu'elle manque absolument sur la patte énervée.

La sueur est donc une fonction directement soumise à l'influence centrifuge du système nerveux.

Mais, et nous tenons à relater ici ce détail, car nous allons le retrouver plus loin presque à chaque pas, faut-il considérer le grand sympathique comme l'unique voie par laquelle les fibres nerveuses excito-sudorales, au sortir de la moelle, vont se rendre aux téguments? ou, au contraire, penser, à l'exemple de Vulpian, que ces fibres, loin de provenir toutes de la moelle par l'intermédiaire du grand-sympathique, viennent de la vie animale par le sciatique par exemple, si l'on a affaire au membre postérieur? La question semble résolue de cette dernière façon, et ce point est gros d'intérêt, car il prouve que, dans les glandes, et par conséquent aussi dans la peau, qui, nous le verrons, peut leur être assimilée, les phénomènes sécrétoires sont indépendants d'une façon complète des phénomènes vaso-moteurs ou vasculaires.

Enfin, ayant parcouru rapidement le cercle d'action du système nerveux sur la peau, nous en arrivons à revenir au point par lequel nous avons commencé, à la nutrition de la peau.

La nutrition, avec son corollaire la dénutrition, est incessante dans tous les éléments anatomiques vivants.

Elle est incessante dans la peau, et c'est par l'intermédiaire du système nerveux que cette nutrition s'exerce. C'est lorsque le système nerveux, dans une de ses parties centrales ou périphériques, se trouve lésé, que les altérations de nutrition commencent à apparaître, que des troubles trophiques se produisent.

Comment s'exerce cette influence directrice du système nerveux sur la nutrition de la peau? Quelle est, en un mot, la pathogénie de ces troubles trophiques? C'est de notre étude le point le plus discuté et le moins éclairci. Pas une idée qui n'ait été émise, pas une théorie qui n'ait été proposée!

IV

Or, si précédemment nous avons vu que de grands noms, ceux de Waller, de Cruveilhier, pouvaient être mis à la tête des faits que nous avons exposés, si ces auteurs ont les premiers tracé d'une façon scientifique le chemin où nous sommes passé, ont préparé la voie aux découvertes anatomiques et anatomo-pathologiques, c'est à Cl. Bernard que revient l'honneur d'avoir, par ses découvertes de génie, exposé le premier des faits qui sont la base des théories que nous allons avoir à discuter. Et cependant combien d'expériences, depuis lui, ont établi que sa théorie n'était pas suffisante à expliquer les troubles que nous avons mentionnés! Et nous allons nous heurter à des opinions diverses ou contradictoires, au milieu desquelles mêmes la science n'a peut-être pas dit son dernier mot.

Avant Cl. Bernard, tout ce qui avait trait au mécanisme de la contractilité des vaisseaux ne reposait que sur des hypothèses; mais ces hypothèses paraissaient presque nécessaires, car sans elles rien de ces phénomènes n'était compréhensible. Quand Sénac disait : « Les artères sont de vrais cœurs sous une autre forme : elles ont les mêmes fonctions et les mêmes mouvements... : des nerfs sans nombre se distribuent à toutes les fibres », à ce moment même la présence des fibres musculaires dans les parois des vaisseaux n'avait même pas été anatomiquement constatée. On l'ignorait aussi lorsque Bichat douait les capillaires de ce qu'il appelait la contractilité insensible.

Ces éléments contractiles furent découverts par Henle en 1840, qui sut deviner leur rôle exact lorsqu'il disait que, « si le mouvement dépend du cœur, la répartition dépend des vaisseaux ».

C'est en 1851 que Cl. Bernard fit sa grande découverte. Une courte note de lui lue à la Société de Biologie mentionne les premiers faits. Il rapporte que, ayant sectionné le cordon cervical du sympathique, il a vu la chaleur s'élever de plusieurs degrés dans toute la moitié de la face correspondant au côté où avait eu lieu la section nerveuse, et que, de plus, dans cette même moitié, « la circulation devenait plus active, ce qui est très apparent sur les oreilles du lapin ».

Puis il ajoute quelque temps après « que les oreilles de lapin sont, après section du cordon sympathique, *plus pleines* et paraissent battre plus fort ».

Puis il montre que, en excitant par l'électricité le bout céphalique du cordon cervical, on voit la circulation, d'active qu'elle était, devenir faible; la conjonctive, les narines, les oreilles, qui étaient rouges, pâlir.

Cette expérience fut la source de toutes les recherches ultérieures, et on peut dire, avec M. Duval (article *Vaso-Moteurs*), que, de même que Magendie, observant, après la section des racines antérieures, la paralysie des muscles correspondants, posa les premières bases de toutes nos connaissances sur la distinction des nerfs moteurs d'avec les sensitifs, de même Claude Bernard, en observant, après section du cordon cervical sympathi-

que, la dilatation, c'est-à-dire, la paralysie des artères, ouvrit la voie à toutes les recherches ultérieures sur les nerfs vaso-moteurs et les actions réflexes vaso-motrices.

Mais Cl. Bernard, qui venait de découvrir les nerfs vaso-constricteurs, eut encore la gloire de découvrir d'autres nerfs vasculaires agissant en sens inverse, c'est-à-dire des nerfs de vaso-dilatation.

C'est en faisant des recherches sur la sécrétion des glandes qu'il découvrit ces derniers. En 1858, il constata dans la circulation de la glande sous-maxillaire, en excitant le bout périphérique de la corde du tympan sectionnée, que, en même temps que la sécrétion salivaire est alors augmentée, on voit les vaisseaux de la glande fortement gonflés, tous phénomènes traduisant une dilatation des artérioles : d'où dilatation des capillaires par afflux plus considérable de sang à leurs origines ; d'où enfin passage plus rapide du sang à travers ces réseaux capillaires, de sorte que le sang arrive dans les veines encore à l'état artériel.

L'existence de l'ordre des nerfs vasculaires était désormais établie.

Les nerfs vaso-dilatateurs venant s'ajouter aux vaso-constricteurs, il semblait que l'on fût bien près de saisir la solution du problème de la nutrition. Pourvu de ces deux espèces de nerfs, chaque organe, chaque tissu règle par le mécanisme des réflexes sa propre circulation. Le système nerveux devient ainsi l'agent essentiel de la nutrition.

« Avec ces deux seuls modes d'action, resserrement et dilatation des vaisseaux, le système nerveux gouverne tous les phénomènes chimiques de l'organisme. » (Cl. Bernard.)

Ainsi concluait Bernard, de sa grande découverte, et, après lui, bien d'autres auteurs firent du jeu des vaso-moteurs le fond de toutes leurs hypothèses : ils pensèrent que tous les troubles de la nutrition étaient soit des aberrations de la vaso-constriction, soit des désordres de la vaso-dilatation.

Mais une étude plus attentive fit voir pour la peau, et d'ailleurs pour les autres tissus, que tout n'était pas, dans les troubles de la nutrition, affaire vaso-motrice, et que, à côté de troubles purement dus à un fonctionnement anormal de ces nerfs spéciaux, il en était d'autres, les véritables troubles trophiques, dus à une cause toute différente, et sur la production desquels le système vaso-moteur n'avait aucune espèce d'influence. En un mot, le système nerveux doit influencer directement les tissus dans leur nutrition sans l'intermédiaire des phénomènes de vaso-motricité. Mais comment?

Que savons-nous des troubles de nutrition se produisant sur les différents tissus?

Examine-t-on le système osseux, on y rencontre des arrêts de développement, des ramollissements, des hypertrophies, mais surtout des fractures spontanées, qui, par la rapidité de leur apparition et de leur évolution, rappellent les grands caractères assignés aux troubles trophiques. Combien fréquentes les arthropathies à allures semblables!

Mais là où l'influence trophique directe se fait le plus vivement sentir, c'est à coup sûr sur le système musculaire et dans les phénomènes qui commandent la nutrition des appareils glandulaires.

Ne connaît-on pas les atrophies et les dégénérescences des muscles qui résultent toujours d'une section ou d'une paralysie des nerfs musculaires correspondants?

Se souvenant alors que la fibre nerveuse motrice se met en communication directe avec la fibre contractile par l'intermédiaire de la plaque terminale, que les fibres motrices influencent la nutrition intime des fibres musculaires sans y provoquer de contraction, on voit que les nerfs moteurs sont des nerfs trophiques par excellence.

Mais ce qui prouve bien l'indépendance absolue qui doit exister entre les phénomènes vaso-moteurs proprement dits et les phénomènes de nutrition, ce sont les expériences qui ont trait à la sécrétion glandulaire.

La physiologie expérimentale a mis en évidence cette influence trophique directe en montrant l'action des nerfs dits nerfs sécréteurs, sur certaines glandes. L'action exercée par la corde du tympan sur la glande sous-maxillaire (Ludwig) est bien le prototype des phénomènes de ce genre.

La glande sous-maxillaire reçoit des filets nerveux de la corde du tympan et du grand-sympathique.

D'après les assertions de Pflüger, contestées par la presque totalité des auteurs, ces fibrilles nerveux se termineraient dans le protoplasma même des cellules sécrétantes.

Si on excite le bout périphérique de la corde du tympan, on voit un flot de sécrétion sortir du canal de Wharton, et l'hypersécrétion n'est pas la conséquence d'une vaso-dilatation, mais bien le résultat d'une suractivité des cellules glandulaires provoquée par les fibres de la corde du tympan.

Ces fibres (nerfs sécrétoires) agissent directement sur le protoplasma cellulaire, dont elles provoquent l'activité, qui est de nature chimique, puisque des principes nouveaux, tels que la ptyaline, se forment.

Le nerf sécréteur en question est donc un nerf trophique bien caractérisé, puisque la sécrétion se produit encore dans la glande soustraite à la circulation.

Point n'est besoin d'exemples plus nombreux pour prouver que la nutrition n'est pas simplement influencée par l'action égale ou normale des nerfs vaso-moteurs ; et, rapportant ce que nous venons de dire à la nutrition de la peau, qui nous

occupe plus spécialement, nous verrons qu'en la comparant à une glande étalée, ce qui est tout à fait conforme aux principes de l'anatomie et de la physiologie, il faut, comme dans les glandes, faire une classe à part des phénomènes vaso-moteurs proprement dits et une autre, aussi nettement distincte, qui contiendra les troubles de la nutrition. Et, en effet, l'action directe des nerfs sur ces éléments glandulaires, a été surtout prouvée pour les glandes sudoripares et la sécrétion de leurs sucs.

Mais cette théorie vaso-motrice fouillée par les auteurs jusqu'en sa profondeur, avait été pour ainsi dire dédoublée. Pensant à l'exemple de Cl. Bernard, que tout dans les troubles de la nutrition était affaire vaso-motrice, les uns se sont demandés si c'était la paralysie de ces nerfs qui produisait les altérations trophiques, ou si, au contraire, c'était plutôt leur irritation.

Que se produit-il, en effet, lorsque l'on vient à sectionner complètement les nerfs vaso-moteurs? Nous avons marqué précédemment que l'effet immédiat était une dilatation paralytique de vaisseaux auxquels se rendent ces filets nerveux. D'où résultait une hypérémie, dite *hypérémie nervo-paralytique*. Celle-ci a surtout été étudiée dans le cas de section du nerf grand-sympathique au cou; mais elle se retrouve avec des caractères à peu près identiques, à la suite d'un grand nombre de lésions des centres nerveux ou des nerfs périphériques.

On sait que la partie répondant au nerf sectionné présente une élévation relative de la température, qui paraît résulter uniquement de l'afflux d'une plus grande quantité de sang. On sait aussi que dans toute l'étendue du territoire hypérémié il semble se produire une exaltation des propriétés vitales de tous les éléments, de tous les tissus.

Sont-ce là des faits suffisants à expliquer la genèse des altérations de la nutrition? En est-ce pour ainsi dire l'origine?

Or, Cl. Bernard a montré lui-même que la section du grand-sympathique au cou ne produit pas de troubles trophiques, quelles que soient l'intensité et la durée de l'hypérémie consécutive.

De plus, les faits d'hémisection de la moelle, montrent que les troubles cutanés, les eschares se forment du côté opposé à la paralysie vaso-motrice.

Enfin Charcot a fait remarquer que les lésions des nerfs périphériques, dans les conditions où elles déterminent ordinairement les troubles trophiques, paraissent s'accompagner plutôt d'un abaissement du chiffre thermique.

Étant données ces objections, on a pu se demander si l'irritation des vaso-moteurs pouvait rendre compte des phénomènes que ne suffit pas à expliquer la paralysie des mêmes nerfs. Que se passe-t-il lors de l'irritation expérimentale? Il y a une ischémie partielle plus ou moins accentuée, et ce résultat de l'irritation peut être poussé assez loin pour qu'une piqûre pratiquée à la peau ne donne même plus une goutte de sang.

Les parties dans lesquelles le spasme vasculaire entrave ainsi la circulation, pâlissent et se refroidissent, l'activité vitale s'y amoindrit, l'excitabilité des muscles, celle des nerfs, descendent au-dessous du taux normal.

Est-ce là l'origine exclusive des troubles trophiques? C'est l'opinion que soutient Brown-Sequard. Pour lui, les troubles trophiques cutanés et autres proviendraient, non pas de la diminution plus ou moins grande de l'activité fonctionnelle des centres nerveux, mais bien de leur irritation. Non seulement il veut distinguer l'irritation des centres (moelle) de leur section, mais encore il prétend que les effets produits par l'irritation des nerfs sont distincts de ceux produits par leur section.

« Les lésions irritatives, dit Brown-Sequard, déterminent la production des eschares, surtout en excitant une contraction persistante dans les vaisseaux sanguins des parties dont la nutrition est altérée. »

La critique de ces diverses théories a été infiniment bien exposée au cours du travail de M. Leloir.

Mais, si la théorie anti-vaso-motrice est insuffisante à donner raison des troubles nutritifs observés, que faut-il accuser?

Pour Weir-Mittchell et M. Charcot (pages 12, 13 et suivantes : *Leçons sur les maladies du système nerveux*), l'irritation nerveuse agissant directement sur l'élément cellulaire du tissu, et non sur les vaisseaux, serait susceptible de donner lieu aux troubles de nutrition les plus variés. Il dit :

« Le défaut d'action du système nerveux n'a pas d'influence directe immédiate sur la nutrition de parties périphériques ; d'un autre côté, il est très vraisemblable que l'excitation morbide, l'irritation des nerfs ou des centres nerveux, sont au contraire de nature, dans certaines conditions, à produire les troubles les plus variés. »

Cette théorie de l'irritation avait été émise à l'époque où l'on croyait à la persistance du cylindre-axe dans les nerfs dégénérés : l'histologie a prouvé sa disparition. Donc on ne peut admettre qu'un tube nerveux ayant perdu sa neurilité puisse transmettre aux tissus une influence irritative quelconque.

Samuel et Erb, ne trouvant pas la solution cherchée, avaient imaginé une théorie qui serait bien commode... si elle était démontrée.

Elle consiste à imaginer un système exclusivement trophique, spécial, et absolument distinct du système moteur. Il existerait dans des parties spéciales des cornes antérieures des centres trophiques non encore déterminés, mais bien distincts des régions motrices, et ces centres trophiques

conduiraient à la périphérie une innervation trophique à travers des fibres distinctes et qualifiées « nerfs trophiques ». Peut-être même cette influence spéciale passerait-elle à travers la même fibre qui conduit les impulsions motrices, mais par un système de fibrilles distinctes qu'explique la structure fibrillaire bien connue des cylindres-axes. Poussant plus loin leur théorie, ces auteurs parlent d'une double influence, l'une excitante, l'autre modératrice, que les centres trophiques exerceraient sur les éléments anatomiques, et à l'aide de laquelle on les maintiendrait dans un état satisfaisant d'équilibre. Cette théorie supprimerait en effet toute difficulté, mais rien de ce qu'elle contient n'est prouvé anatomiquement.

Force nous est bien, puisque ces troubles trophiques ne peuvent être expliqués ni par l'action unique des vaso-moteurs, ni par l'irritation des centres, ni par l'adultération d'un système trophique spécial, de nous réfugier, en dernière analyse, dans la théorie défendue par Vulpian, laquelle, tenant mieux compte des faits observés, est actuellement la seule admissible.

« Il est possible, dit Vulpian, qu'il y ait seulement dans ces cas des troubles de la nutrition (dystrophie) causés par une diminution de l'influence trophique centrale... Car ne peut-on pas admettre qu'il y ait, en même temps que ces phénomènes d'irritation, et peut-être sous l'influence de la même cause, un affaiblissement de l'action trophique des centres?

On pourrait donc, si cette manière de voir était reconnue exacte, embrasser dans une formule générale les conditions pathogénétiques des altérations qui se produisent dans les muscles, la peau et les autres tissus, sous l'influence des lésions du système nerveux; on pourrait dire que ces altérations sont des résultats de troubles de la nutrition dus à l'abolition ou à la diminution de l'action trophique des centres nerveux dans les différents tissus.

En somme, c'est là la seule théorie plausible que l'on puisse adopter, et on peut dire que les altérations de la peau que nous avons étudiées *sont dues à une diminution* plus ou moins complète de l'influence trophique exercée par le système nerveux sur la nutrition des tissus.

Cette diminution de l'influence trophique se fait soit directement (par destruction des fibres nerveuses ou des centres trophiques), soit d'une façon réflexe (par diminution de l'action des centres trophiques sous l'influence d'excitation centripète de ces centres.

Nous sommes arrivés à la fin de cette étude trop longue peut-être; nous avons vu que, étant donnés des troubles cliniques particuliers de la peau, que l'on qualifie de troubles trophiques, c'est-à-dire altération de la nutrition intime du tissu, on pouvait affirmer leur nature essentiellement nerveuse par l'examen anatomo-pathologique des nerfs.

Puis nous avons montré que l'anatomie et la physiologie normales nous donnaient la raison de cette connexion intime de la peau et du système nerveux, puisque la surface cutanée, tant elle est riche en ramuscules nerveux, peut être considérée elle-même comme une terminaison nerveuse étalée, comme une expansion périphérique et terminale du système sensitif.

Enfin, étant posées ces propositions exactement connues, nous avons cherché à dégager, parmi les théories proposées pour les expliquer, celle qui paraît la plus plausible. Il reste acquis, en un mot, que de tous les agents capables d'influencer les tissus, et la peau en particulier, le *système nerveux en toutes ses parties* est le plus actif, peut-être le seul influent.

M. COURTOIS-SUFFIT.
Interne des hôpitaux.

PROMENADES MÉDICALES ORGANISÉES DURANT L'EXPOSITION

(SOUVENIRS DE 1889)

Visite de l'hôpital des phtisiques à Villepinte, près Sevran-Livry (Seine-et-Oise), sous la direction des médecins de l'hôpital : les docteurs Gouell, Cadier et Lefèbvre.

La phtisie, cette terrible faucheuse de l'humanité, a bien fait parler d'elle depuis quelque temps. Non seulement le monde savant, dans la guerre d'extermination qu'il a déclarée à cette mortelle ennemie, accumule travaux sur travaux, découverte sur découverte, témoignant ainsi de son inébranlable énergie pour arriver à cette victoire tant enviée, qui doit presque rayer des feuilles de mortalité la phtisie, comme cela existe actuellement

pour la variole, comparativement aux hécatombes tristement célèbres du siècle dernier; mais la société tout entière suit avidement les discussions des Académies, les travaux des Congrès, aspirant à savoir quels secours elle peut attendre quand l'un des siens arrive à être frappé.

Si le glaive exterminateur proprement dit n'est pas encore en notre possession, d'immenses progrès ont cependant été réalisés au point de vue de la connaissance même de la maladie, de sa marche, de sa contagiosité et des soins hygiéniques efficaces que réclame sa prophylaxie. Un des points qui, en ces dernières années, ont le plus enflammé le zèle apostolique de ces âmes supérieures qui n'ont d'autre rêve que d'adoucir les souffrances de leur prochain a été la création de stations climatériques, de sanatoria, dans les belles régions parfumées de notre France méridionale.

Un grand pas a été fait, des résultats ont été obtenus, qui bientôt pourront porter leurs fruits ; mais, il ne faut pas se le dissimuler, ce sera toujours là, à de rares exceptions près, le partage de quelques privilégiés seulement. La tuberculose est le plus souvent une maladie à marche lente, et la possibilité d'aller vivre sous d'autres cieux un temps plus ou moins long n'est pas donnée à tout le monde. Ce sont même précisément les familles des courageux travailleurs, surmenant leurs corps de fatigues au milieu de toutes les privations, qui paient le plus large tribut au fléau. Qu'a-t-on fait pour eux ? Rien ou presque rien.

La guérison des phtisiques restant toujours un problème insoluble dans un hôpital où les chroniques sont perdus au milieu des malades, on ne leur en entr'ouvre les portes que par pitié et lorsque le mal, à sa période ultime, n'offre aucune prise à la thérapeutique. Et cependant ils n'ont pas d'autre ressource, puisqu'en France nous n'avons pas d'hôpitaux spéciaux pour la tuberculose.

Lorsque, il y a trois ans à peine, nos savants confrères les docteurs Filleau et Léon Petit revinrent de leur mission en Angleterre, ils nous édifièrent sur la supériorité de nos voisins d'outre-Manche pour les soins habiles et intelligents qu'ils savent donner à leurs phtisiques dans les magnifiques hôpitaux spéciaux de Brompton, Victoria-Park et Ventnor (île de Wight). Le phtisique pauvre, chez nos voisins, est toujours sûr de trouver des soins et des secours, tandis que chez nous il en est tout autrement.

C'est sous l'impression de ces faits que s'est fondée à Paris l'œuvre des Enfants tuberculeux, on a fondé cette année même un hôpital à *Ormesson*, copié sur l'organisation anglaise, c'est-à-dire ne relevant que de la charité privée.

Cet établissement spécial n'est cependant pas le premier. Lorsque j'ai dit qu'il n'en existait pas en France, j'ai fait une erreur. Il y a huit ans, un hôpital de phtisiques avait été créé par l'initiative privée à *Villepinte*, près Sevran-Livry (Seine-et-Oise). (Il ne vit que par ses propres ressources et que par les dons qu'il reçoit.) C'était d'abord l'aile d'un vieux château qu'une communauté de religieuses avait aménagée à cet effet. La place était bien modeste et bien restreinte. Cependant peu à peu, avec beaucoup d'ordre et d'économie, l'établissement prospéra, les ressources grandirent, et aujourd'hui on termine tout un nouveau corps de bâtiment, avec chapelle et dépendances, qui permettra d'accroître les bienfaits rendus par cette maison hospitalière.

Cette importance légitimement acquise, jointe à l'actualité de la question, présentait à nos yeux un grand intérêt d'étude qui nous engagea vivement à l'aller visiter.

Le 25 septembre, à huit heures et demie du matin, nous nous embarquions en breaks, place de l'Opéra, au nombre d'environ soixante, ayant parmi nous le doyen de la Faculté de médecine de Bucharest, accompagné de sa charmante femme et de sa jeune fille. Un grand nombre de nos collègues emmenaient aussi leur famille, ce qui donna à cette journée le double caractère d'une excursion scientifique et d'une partie de plaisir.

Nous arrivâmes à Villepinte à onze heures, après un voyage très gai, mais un peu gâté par un vent glacial. Les docteurs Cadier et Lefèvre, médecins de l'hôpital, qui nous attendaient, nous firent aussitôt visiter l'établissement, tandis que ces dames allaient se réchauffer dans le parloir. M. Lefèvre nous mit au courant du fonctionnement de l'hôpital et de la thérapeutique qui y est en usage.

L'établissement a cent vingt lits. Quatre cents malades, des jeunes femmes, des jeunes filles ou des fillettes, y sont soignés annuellement; chacune d'elles reste un ou deux mois à Villepinte, et s'en va, sinon guérie, du moins soulagée pour quelque temps. La mortalité varie, suivant la gravité de l'état des malades admises, de une sur douze à une sur huit. Bien entendu, il n'est pas permis de choisir et de faire ainsi des statistiques de fantaisie toujours favorables : le règlement de l'établissement, le but même que se sont proposé les fondateurs, obligent à recevoir tous les phtisiques, à quelque période que soit leur maladie. Évidemment c'est dans la section des enfants, qui ne sont que « candidats » à la tuberculose, que l'on rencontre les meilleurs résultats et même le plus grand nombre de guérisons.

Au point de vue de la thérapeutique, on a bien essayé les nouvelles méthodes, mais comme cela peut se faire lorsqu'on ne dispose que d'un budget restreint, tout juste suffisant aux charges de chaque jour, et qu'il faudrait des installations spéciales avec des appareils coûteux, exigeant des sacrifices que l'on ne peut plus demander à la

charité uniquement dans le but d'expériences. Aussi, tout en continuant la vieille méthode classique, encore bien puissante, créosote, iode, goudron et les révulsifs externes, s'en tient-on surtout à l'alimentation abondante et à l'aération. Les fenêtres des dortoirs, qui prennent jour sur un parc d'une douzaine d'hectares, restent ouvertes jour et nuit, hiver comme été. De grands poêles de faïence, que l'on allume quand il fait froid, empêchent la température des pièces de descendre au-dessous de 8° centigrades au-dessus de zéro.

Si le principe est excellent, peut-être le procédé de la simple fenêtre ouverte est-il un peu primitif pour notre climat. Notre latitude élevée demande certains ménagements si nous voulons éviter les inconvénients et ne retirer que les avantages de cette méthode, et les impostes, les vitres en tissu de laine, celles en verre perforé, qui laisse une libre circulation d'air sans établir de courant froid, nous semblent devoir donner plus sûrement ici les mêmes succès que les fenêtres largement ouvertes, si salutaires sur les doux rivages de Madère.

Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus jusqu'à présent à Villepinte sont suffisamment encourageants pour engager à persévérer dans cette voie.

Pendant la journée, les malades non alitées passent presque tout leur temps à lire, jouer ou travailler en pleine campagne.

Une heureuse idée consiste dans la construction d'une immense serre ou jardin d'hiver, dans laquelle on a planté de jeunes eucalyptus, qui ont très bien pris et qui embaument l'air qu'on y respire de leurs parfums balsamiques.

A ce traitement vient naturellement s'ajouter une foule de soins minutieux qui sont prodigués aux pensionnaires avec une incessante attention et un dévouement infatigable par tout le personnel de l'établissement.

La visite de l'hôpital terminée, un excellent déjeûner, offert par les religieuses de la maison, nous réunit tous dans la bibliothèque de l'hôpital. Comme nous avons dû faire des envieuses avec notre solide appétit aiguisé par le vent frais du matin et avec notre entrain plein de gaîté et de vie ! Puissions-nous avoir ramené quelque douce espérance au cœur de toute cette jeunesse si tristement éprouvée !

Après une promenade dans le parc, nous repartîmes pour Paris, où nous rentrions pour dîner.

D[r] G. CROUIGNEAU.

CONTRIBUTION AUX SURVIVANCES SUPERSTITIEUSES

LE CHATIMENT DES FÉTICHES CHEZ LES PROVENÇAUX DE NOS JOURS

On rencontre chez les Provençaux de nos jours des vestiges de la pratique des hommes primitifs qui consistait à punir le fétiche lorsqu'il n'avait pas rendu le service pour lequel on l'avait imploré. J'ai observé quelques-unes de ces survivances, notamment : la mise en pénitence de saint Joseph ; l'immersion dans l'eau d'une image de saint ; l'affection ou l'antipathie d'une population pour celui qui conjure les orages ; les jurons des Provençaux, et je désire appeler un instant l'attention des lecteurs des *Sciences biologiques* sur leur compte, pour ajouter un détail de plus à l'étude des réminiscences inconscientes du passé que l'on constate dans les coutumes, les croyances et les superstitions populaires de nos contemporains.

La Mise en pénitence de saint Joseph. — Quelqu'un, que je ne spécifierai pas d'une manière plus précise, ayant eu besoin d'aller, dans le courant de l'année 1888, dans une maison religieuse de certaine ville de Provence, constata que la statue de saint Joseph qui ornait le parloir de la maison avait la face tournée contre le mur. Pensant que c'était le résultat de la maladresse d'un domestique, il en fit l'observation ; mais il lui fut répondu que le saint était en pénitence, parce qu'il n'avait pas exaucé les prières de la communauté. — Sans qu'il soit besoin d'insister plus longuement sur les détails, je dois ajouter que la pénitence du saint avait plusieurs degrés : la face au mur, la séquestration dans la cave, la fustigation même !

Le fait que je viens de rapporter me frappa tellement d'étonnement que je voulus savoir s'il était habituel, et diverses personnes qui, par leur position et leurs habitudes, étaient à même de me renseigner m'ont répondu d'une manière si positive, que je ne puis mettre en doute sa réalité.

L'Immersion de la statue d'un saint du

l'eau. — Dans un certain nombre des localités de la Provence, on a été longtemps persuadé, et on croit quelque peu encore de nos jours, que, lorsque la pluie fait défaut dans la contrée, on peut la faire tomber en exerçant une coërcition sur le patron du pays; les coutumes de Collobrières, de Graveron, d'Avignon, etc., en donnent la preuve.

A Collobrières, par exemple, on a une dévotion spéciale pour saint Pons. — Qu'on me permette de souligner, en passant, l'analogie qu'il y a entre Pons et Fons, et de rappeler qu'en Provence les quartiers ruraux placés sous le patronage de saint Pons ont une fontaine remarquable par son abondance ou sa fraîcheur. Quoi qu'il en soit, lorsque la sécheresse menaçait, il n'y a pas bien longtemps, et aujourd'hui peut-être encore, les récoltes de Collobrières, — ce qui est assez fréquent dans le massif montagneux des Maures, on invoquait saint Pons avec ardeur. Si la sécheresse continuait, on faisait une procession dans laquelle l'image du saint était portée en grande pompe. — Mais, chose curieuse, après lui avoir fait des sommations respectueuses, on la trempait irrévérencieusement trois fois dans l'eau, pour lui exprimer le mécontentement public des cultivateurs du pays.

A Greveron, dans le département des Bouches-du-Rhône, près de Châteaurenard, on allait, il n'y a pas bien longtemps encore, plonger de même, à trois reprises, la statue de saint Anthime, patron du pays, dans le ruisseau les Tônes, le 27 avril, jour de sa fête, lorsque la pluie faisait défaut.

Jusqu'au milieu de ce siècle, la même chose était faite à Avignon pour la statue de saint Agricol, dans des conditions semblables. Je dois ajouter qu'en faisant quelques recherches dans les coutumes anciennes des villages de la Provence nous retrouverions sans peine une infinité d'exemples analogues.

A Callian, dans l'arrondissement de Grasse, et a Signes, non loin de Toulon, on a fait, aussi pendant très longtemps, chaque année, une immersion solennelle de l'image du saint dans l'eau; mais dans ces pays la cérémonie n'était pas de même nature que celle de Collobrières, de Graveron, d'Avignon, etc. : ce n'était pas une punition infligée, mais seulement une invocation spéciale à la Divinité. Dans une autre étude je ferai peut être ressortir ces différences, et montrerai qu'à Signes et Callian cette pratique est un vestige du culte de Herta et de Cybèle, comme le faisaient les Germains d'après Tacite, et les Romains (Ovide, *Fastes*, IV, 337), le 6 des calendes d'avril, dans l'Almo, petit affluent du Tibre.

La conjuration des orages. — Dans un grand nombre de villages de Provence, le curé passe encore pour posséder la curieuse propriété d'écarter (*esconjurar*) les orages. La cérémonie de cette conjuration se fait d'après un rituel variable suivant les localités, et je n'en soulignerai pour le moment que le détail : tous les curés n'ont pas le même pouvoir, au dire de la crédulité populaire. Un ecclésiastique me racontait que dans certains villages on est assez préoccupé de savoir si le nouvel arrivant a le *pouder* (pouvoir), lorsqu'un recteur vient prendre possession de la cure. De ce *pouder*, en effet, dépend la sympathie et le respect des ouailles. A la première menace sérieuse d'orage, on sollicite le curé d'*esconjurar* la nuée, pour savoir à quoi s'en tenir à ce sujet. Dans certains villages, il était arrivé, paraît-il, que le vicaire avait meilleure réputation sous ce rapport que le curé; ce qui, dans plus d'un cas, avait créé une situation difficile au supérieur.

Les Jurons des Provençaux. — Quand on étudie les jurons que les gens grossiers ont si souvent à la bouche, en Provence comme ailleurs, on est frappé de ce fait : que les injures les plus violentes sont adressées à la Divinité plus directement dans ce pays que dans bien d'autres. Voleur, coquin, lâche, débauché, fainéant, telles sont les aménités courantes dont on gratifie cette Divinité lorsque les choses ne marchent pas comme on le désire. Sans doute, me répondra-t-on, les grossiers de tous les pays jurent facilement; mais je suis convaincu, pour l'avoir étudié comparativement dans les régions les plus diverses de France et des autres pays du monde, que chez les Provençaux les injures adressées à la Divinité sont plus fréquentes et plus corsées que dans la plupart des autres agglomérations humaines.

II

Si nous jetons un coup d'œil synthétique sur les vestiges que je viens de signaler, nous voyons qu'ils se partagent en trois catégories assez bien distinctes. Dans la première et la quatrième, il y a le fait brut de l'injure ou de la punition infligée au fétiche dont on est mécontent; dans la seconde, nous trouvons la spécification de l'immersion dans l'eau, pour punir ce fétiche de ce qu'il n'a pas fait pleuvoir; dans la troisième enfin, nous constatons que la personne du féticheur est rendue responsable de son impuissance.

La Provence n'a pas le monopole des vestiges qui nous occupent ici : dans diverses contrées du monde, tant dans le présent que dans le passé, on les retrouve assez caractéristiques pour ne laisser place à aucune hésitation touchant leur signification; il ne me sera pas difficile de la prouver en examinant successivement chacune des trois catégories que je viens de distinguer.

Première et quatrième catégories. — **Injures ou punition matérielle infligées au fétiche dont on est mécontent.** — Les faits de ce genre sont très nombreux; celui qui voudrait les colliger tous

aurait fort à faire, et aurait à parler de tous les groupes ethniques présents et passés. Je me bornerai à quelques rares citations, suffisantes pour montrer l'exactitude de cette assertion. C'est ainsi, par exemple, que, pour ce qui touche les contrées voisines de la Provence, je dirai que, tant dans l'Est que dans l'Ouest et dans le Nord, on voit à chaque instant, de nos jours encore, un dévot adresser successivement ses prières à tel ou tel saint. Si, au cours de la conversation, on lui demande pourquoi il invoque aujourd'hui celui-ci qu'il avait délaissé précédemment pour celui-là, et *vice versa*, il vous répond, tout naturellement : « Que voulez-vous ? — je m'adressais d'habitude jusqu'ici à saint X... quand j'avais besoin de sa protection ; mais je me suis aperçu qu'il ne s'occupait pas de moi, et alors j'ai pris le parti d'invoquer désormais saint Y..., qui m'écoute avec plus de bienveillance et m'exauce plus souvent. »

J. Baissac, dans son curieux livre sur les origines de la religion, rapporte le fait suivant, qui vient bien à l'appui de mon assertion : Une dévote lui disait pendant un pèlerinage : « La Vierge noire de Chartres n'est pas belle, mais elle est moins grande dame, plus compatissante que Notre-Dame des Victoires : aussi je l'aime davantage ». On sait que les pêcheurs dieppois ont une grande dévotion pour le patron de leur barque, dont l'image est dans la cabine du bateau : ce saint reçoit les prières les plus ardentes pour le beau temps, la pêche fructueuse, etc., etc. ; mais il est exposé aux injures et aux coups de couteau même lorsque le pêcheur croit qu'il ne l'a pas exaucé. — Un voyageur racontait avoir entendu la conversation suivante à Naples :

« Comment va votre enfant ?

— Il a toujours la fièvre.

— Il faut faire brûler un cierge à Notre-Dame.

— Je l'ai fait sans succès.

— A quelle église avez-vous invoqué la Vierge ?

— Dans celle de tel quartier.

— Ah ! ma pauvre femme, cette Vierge est la *plus mauvaise* de tout Naples : on n'obtient rien d'elle ; allez donc dans telle église, vous verrez que cette sainte Vierge-là est plus compatissante pour les pauvres gens. »

C'est toujours, on le voit, le même ordre d'idées plus ou moins grossièrement traduit par le dévot.

Pour montrer l'exactitude de mon assertion par un autre genre de preuves, je n'ai qu'à ajouter qu'en Provence comme ailleurs, et plus qu'ailleurs peut-être, les dévots ont l'habitude de promettre beaucoup à la Divinité au moment de la crainte, et de lui donner peu lorsque le danger est passé. Les histoires plaisantes du marin qui avait promis de faire l'ascension de N.-D. de la Garde avec des pois chiches dans ses souliers, et qui, le jour du pèlerinage, eut soin de les faire cuire pour les ramollir ; celle du patron de barque qui promettait à la Vierge un cierge gros comme le mât du bateau, et qui répondit à voix basse à son fils, effrayé de la prodigalité de son père : « Tais-toi ! lorsque le danger sera passé, elle se contentera bien d'un cierge de deux sous », plaident certainement en sa faveur d'une manière éloquente.

Si nous trouvons de nombreux exemples de la punition du fétiche dans diverses régions de la France, *a fortiori* en rencontrons-nous beaucoup dans les autres contrées. En Espagne, en Portugal, les saints sont invoqués respectueusement par le populaire, et injuriés lorsqu'ils n'accordent pas ce qu'on leur demande. En Italie, le fameux miracle de saint Janvier de Naples donne la mesure de ce qui peut arriver dans cet ordre d'idées. — En Allemagne (voir Grimm, *Deustch Myth.*), en Autriche, en Styrie, en Croatie, dans la vallée du Danube ou les montagnes des Balkans, en Grèce, en Turquie, les mêmes superstitions se rencontrent. En Russie, les voleurs supplient saint Nicolas de faire réussir leurs coups de main, et l'injurient ou le battent lorsqu'ils ne sont pas contents. M. Léouzon-le-Duc (*Russie contemporaine*, 1854, p. 207) dit que, dans un couvent du pays de Pskoff, les moines trouvèrent un jour dans un souterrain de leur monastère un cadavre momifié ; ils en firent un saint, qui bientôt accomplit des miracles très fructueux pour la communauté. — Or, un jour de sécheresse où il fut invoqué en vain, les paysans, furieux d'avoir fourni de riches offrandes en pure perte, envahirent l'église, et enlevèrent les ex-voto du saint, qu'ils rouèrent de coups pour le punir.

En Suède, en Norwège, nous retrouvons les mêmes habitudes ; chez les Lapons, lorsque les troupeaux de rennes sont malades ou que la pêche est infructueuse, les images saintes sont brûlées, après avoir été invoquées en vain.

Si d'Europe nous passons en Asie, nous rencontrons la coutume à un degré plus intense même. En Sibérie, les Ostiaks qui ont fait mauvaise pêche ou mauvaise chasse injurient ou battent leurs fétiches. Les Samoyèdes, les Kamtschadales, ne procèdent pas autrement. Par ailleurs, les Turcomans, les Khirgiss, etc., etc., toutes les peuplades plus ou moins arriérées qui habitent ce vaste pays, depuis l'Asie-Mineure, la Caspienne, jusqu'à l'Extrême-Orient, tant dans la zone tempérée que dans la zone torride, ont la coutume dont nous parlons. Lorsque les Chinois désirent la pluie, ils invoquent leurs idoles d'une manière humble d'abord, puis les injurient, les battent et les brisent même, quitte à les vénérer de nouveau lorsque la pluie bienfaisante est survenue.

En Afrique, la pratique dont nous nous occupons ici est encore plus répandue qu'en Asie, car, comme on l'a dit avec raison, cette partie du monde est la

patrie par excellence du fétichisme, surtout dans la zone torride. Astley (T. II, p. 668), Ad. Burdo (*Niger et Bénué*, p. 261) et une infinité d'autres voyageurs ont constaté que, dans les régions équatoriales, on méprise, bat, brise ou délaisse le fétiche qui n'a pas rendu le service qu'on attendait de lui. En Sénégambie, j'ai vu moi-même cent fois les nègres, et même les mulâtres, injurier et briser leurs idoles, jeter leurs gris-gris, etc., etc. Hecquart, dans son *Voyage au Fouta-Djallon*, raconte qu'à son passage dans l'île de Caraboue, à l'embouchure de la Casamance, la pluie manquant depuis quelque temps, le riz jaunissant sur pied, et tout le monde s'inquiétant de la récolte, les femmes s'assemblèrent, prirent des branches d'arbres dans leurs mains, puis, séparées en deux bandes qui se croisaient en dansant, elles parcoururent l'île, chantant et priant leur bon génie de leur envoyer de la pluie. Ces chants continuèrent deux jours entiers, mais le temps ne changea pas. De la prière elles passèrent alors aux menaces : les fétiches furent renversés et traînés dans les champs, au milieu des cris et des injures, qui ne cessèrent qu'avec la pluie. « Alors seulement, dit-il, les malheureux dieux retrouvèrent leur considération accoutumée. » Les Cafres Bechuanas ne procèdent pas d'une manière différente. Enfin Burton raconte que dans la tribu arabe des Eesa il entendit une vieille femme s'écrier : « Oh! Allah! puissent tes dents te faire autant de mal que les miennes! »

Si nous recherchons ce qui se passe en Amérique, nous constatons l'existence des mêmes errements chez les peuplades arriérées, depuis le Labrador jusqu'au cap Horn. Sans entrer dans de longs détails, je me bornerai à dire que les Indiens de l'Orénoque ont un respect religieux pour le crapaud, auquel ils prêtent le pouvoir de faire pleuvoir : ils l'invoquent avec ferveur jusqu'au moment où, si la sécheresse persiste, ils l'injurient, le maltraitent et même le tuent sans pitié.

Enfin en Océanie les dieux ont, comme ailleurs, à redouter la colère de leurs dévots. Aux îles Pomotoa, par exemple, les objets les plus variés sont adorés tant qu'on pense qu'ils ont un pouvoir surnaturel, et jetés loin avec mépris si les prières qu'on leur adresse restent inexaucées. Les Australiens crachent en l'air pour faire de la peine aux dieux de l'orage lorsque la foudre gronde, et les injurient ainsi jusqu'à ce que le beau temps soit revenu.

III

Les si fréquents exemples du fétichisme punissant la Divinité quand le dévôt n'est pas content que nous trouvons dans le présent ne sont que peu de chose relativement à ce qui se passait jadis. Cette opinion se base sur des preuves qui ne laissent aucun doute dans l'esprit. C'est ainsi, par exemple que Saint-Simon raconte dans ses mémoires que, pendant le siège de Namur, la pluie s'étant mise à tomber à verse le jour de Saint-Médard, les soldats, furieux de cet événement qui leur présageait encore quarante jours de pluie, se mirent en colère contre le saint, et détruisirent toutes les images qui leur tombèrent sous la main. Duméril, dans son *Histoire de la Comédie* (p. 331), nous apprend aussi que dans les anciens jeux dramatiques on voyait un dévot irrité contre saint Nicolas le menacer de battre et de briser son image si le saint ne l'exauçait pas. Par ailleurs, la chanson de Rolland (Paris, 1880, p. 154) nous prouve que la coutume qui nous occupe existait au moyen âge :

> Vers Apollon ils courent en sa grotte.
> Tous à l'envi le tancent, l'injurient.
> « Eh! mauvais dieu qui nous fis telle honte,
> « C'est notre roi que tu laissas confondre!
> « Qui bien te sert mal tu le récompenses! »
> Ils ont ôté son sceptre et sa couronne,
> Par les deux mains l'ont au pilier pendu,
> Puis à leurs pieds par terre ils l'ont foulé;
> De leurs bâtons l'ont battu, tout brisé;
> De Tervagant ils prennent l'escarboucle
> Et Mahomet jettent dans un fossé,
> Où porcs et chiens le mordent et le foulent.

Rapportons, dans le même ordre d'idées, qu'Alexis Monteil dit, dans son *Histoire des Français*, que pendant le moyen âge, lorsque la récolte était mauvaise, les paysans allaient arracher les saints de leurs niches dans les églises, les fustigeaient, les traînaient à travers champs pour les punir. Bouctre l'Ancien rapporte, de son côté, pour l'année 576 de l'histoire de Provence (T. Ier, p. 669), un fait de punition d'un saint qui avait tardé d'exaucer les invocations d'un de ses fervents adorateurs. Grégoire de Tours (T. II, p. 322) cite aussi un fait tellement semblable, qu'on se demande s'il ne s'agit pas du même événement rapporté sous un autre nom.

Cette manière de manifester la mauvaise humeur du dévot vis-à-vis du fétiche dont il a à se plaindre n'est pas une création de la religion chrétienne, au contraire : nous en avons déjà une preuve dans ce que nous avons dit pour les coutumes actuelles des peuplades musulmanes, boudhistes ou idolâtres de nos jours. Ajoutons que nous en retrouvons sans peine des traces dans le paganisme romain. Suétone, en effet, dit dans sa *Vie de Caligula* que, le jour de la mort de Germanicus, on jeta par terre les statues des dieux, qui auraient dû le protéger. Le même auteur nous apprend qu'Auguste, furieux ce que sa flotte avait essuyé une tempête, fit frapper la statue de Neptune.

Les Grecs de l'antiquité avaient les mêmes idées que nous retrouvons chez les Ostiaks sibériens de nos jours. On sait que les Laconiens, les Arcadiens, etc., etc., fouettaient et renversaient

même les statues de Pan lorsque leur chasse avait été mauvaise. De leur côté, les Tyriens enchaînaient le dieu Melcarth quand un malheur public frappait leur ville. Xerxès fit battre l'Hellespont de verges, lui fit jeter des entraves, et ordonna qu'on le marquât avec le fer rouge, puis, une autre fois, lui témoigna sa gratitude par des cadeaux (Hérodote, t. II, p. 175 et p. 186). Les anciens Scythes lançaient des flèches dans les airs pour frapper les dieux dont ils avaient à se plaindre à la chasse ou à la guerre. Toutes ces citations nous prouvent d'une manière péremptoire que, aussi haut qu'on remonte dans le passé, on trouve des traces de la pensée qui nous occupe en ce moment.

Deuxième catégorie. — **Immersion du fétiche dans l'eau pour le punir.** — La curieuse coutume des habitants de Collobrières, de Graveron et d'Avignon ne constitue pas un fait sans précédents, comme on va le voir: en effet, dans les statuts synodaux des églises de Rodez et de Cahors, on trouve que les paysans s'en prenaient jadis aux images saintes lorsque leurs prières pour avoir de la pluie ou du beau temps n'étaient pas exaucées: « Sanctorum imagines seu statuas, irreverenti ausu tractantes, cum est intemperies aeris vel tempestatis..., in terra protrahunt, in orticis vel spinis supponunt, verberant, dilaniant, percutiunt et submergunt, penitus reprobantes ». Ajoutons que dans plusieurs villages de la Navarre on allait jadis demander la pluie à saint Pierre, et que, pour le presser davantage, on portait processionnellement la statue au bord de la rivière, où, après les trois sommations d'usage, on la plongeait dans l'eau, avec la persuasion qu'il pleuvrait alors dans les vingt-quatre heures (Martin de Arles, *De superstitionibus*, Romæ, 1560). Cette coutume se rencontre encore de nos jours au Brésil, où saint Antoine de Padoue est mis la face au mur, et même jeté dans un puits, lorsqu'il n'a pas fait retrouver un objet perdu (Santa-Anna, Folklore, *du Bresil*, 1889, p. 30).

Les coutumes de Rodez, de Cahors, de la Navarre, nous montrent la transition entre les brutalités ordinaires et la punition spécialement en rapport avec le sujet de la colère des dévots. Quoi de plus naturel que de noyer celui qui nous prive d'eau ou inonde nos récoltes? C'est de la logique enfantine bien compréhensible.

Troisième catégorie. — **Sévices ou immersion dans l'eau dirigés contre le féticheur lui-même.** Nous arrivons enfin à la dernière catégorie, à celle qui se rattache à la croyance qu'ont les paysans provençaux touchant le pouvoir de certains prêtres sur les orages. Cette fois encore nous constatons que c'est le vestige atténué du fétichisme primitif. Jadis ceux qui n'éloignaient pas les orages avaient bien autrement à craindre la désaffection de leurs semblables. En effet, chez les anciens Irlandais, les chefs étaient considérés comme indignes du respect de leurs subordonnés lorsque les récoltes manquaient ou que les vaches étaient stériles. Les Hérules de la Sarmatie, avant d'être absorbés par les Huns, priaient leurs chefs de demander à la Divinité la pluie ou le beau temps, suivant les besoins, et les tuaient, au besoin, pour leur témoigner leur colère. En Chine, le peuple rend l'Empereur responsable des bonnes et des mauvaises années, des orages, tempêtes, tremblements de terre, inondations, etc., etc.

L'Afrique, qui est, comme on l'a souvent dit, la patrie par excellence du fétichisme, nous fournit un grand nombre d'exemples de la croyance populaire que certains individus ont un pouvoir sur les orages. C'est ainsi, par exemple, que les Musulmans d'Algérie croient que les *Ouali* ont le pouvoir de faire tomber la pluie *par la bénédiction de leurs pieds;* de sorte qu'en temps de sécheresse ils leur font d'abord des présents, puis les obligent à se jeter à l'eau, et finissent par les noyer même si la pluie désirée n'arrive pas (Brosselard, *Inscript. arab. de Tlemcen : Rev. afric.*, n° 19, p. 14). Dans le Haut-Nil, certains chefs ont le pouvoir de faire pleuvoir en sifflant, et sont vénérés ou méprisés, tués même, suivant les événements. A la côte occidentale d'Afrique, les Feloupes prêtent la même puissance à leur roi, aux mêmes risques et périls. Même chose à dire pour le roi de Loango et les sorciers cafres.

Chez les sauvages américains, les chefs ont été, de toute antiquité, respectés ou méprisés et punis suivant que les météores semblaient ou non être sous leur domination. Nous trouverions les mêmes idées dans la plupart des îles de l'Océanie si nous en recherchions les traces.

IV

Il serait facile d'augmenter considérablement l'énumération des faits qui se rattachent à la superstition qui nous occupe, mais ce serait une longueur inutile : il est bien démontré, j'espère, qu'elle existe et a existé chez un grand nombre d'agglomérations humaines. D'autre part, on arrive sans difficulté à admettre, par la comparaison, que la punition de saint Joseph, comme l'immersion de saint Pons, saint Antoine ou saint Agricol, ne sont que des survivances du fétichisme, religion primitive de tous les hommes, fétichisme ayant laissé des traces très remarquables en mille endroits. Quand on nous apprend que de nos jours encore les Indiens de l'Amérique du Sud mordent ou brisent la flèche qui les a blessés, on est porté à penser que nos ancêtres en faisaient autant. Nos enfants frappent bien encore de nos jours la porte qui ne s'ouvre pas à leur gré !

La décision de Cyrus, qui, pour se venger du Cyndes, dans lequel un de ses chevaux s'était noyé, le fit diviser en 360 petits canaux; la loi athénienne qui faisait punir les objets inanimés qui, par leur chûte, avaient entraîné la mort ou la blessure d'un homme; la vieille loi anglaise qui punissait de mort la bête qui avait tué, ou qui faisait vendre au profit des pauvres l'objet inanimé qui avait fait du mal, ont paru, à leur heure, parfaitement logiques dans notre pays d'Europe et à notre civilisation occidentale, comme il a paru longtemps logique en Annam et en Cochinchine que le navire qui marchait mal fût mis au pilori, ou bien qu'un arbre qui blessait quelqu'un par la chûte d'une de ses branches fût traité ignominieusement.

Aussi, sans insister plus longuement sur ce sujet, disons, pour finir, que c'est en vain que les cultes de la terre mère de l'astrolatrie, que les paganismes phénicien, grec, romain, ont accompli leur évolution; que le boudhisme, le brahmisme, le christianisme, l'islamisme, etc., etc., se sont greffés sur les religions antérieures : la trace laissée par le fétichisme primitif a été si profonde qu'elle est restée indélébile daus l'esprit d'une infinité de peuples; de sorte que les pratiques des Provençaux de nos jours dont j'ai rapporté en commençant les détails sont bien réellement des vestiges de la logique enfantine de nos ancêtres des temps les plus reculés.

D[r] BÉRENGER-FÉRAUD.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Berbéridées.

Les Berbéridées croissent principalement dans les régions tempérées de l'hémisphère nord ou de l'Amérique australe extra-tropicale. A part quelques espèces (*Berberis*, *Leontia*, *Epimedium*), elles sont assez rares en Europe et semblent manquer dans l'Afrique australe et tropicale ainsi que dans l'Australie.

Le *Berberis vulgaris* L. est cultivé dans la plupart de nos jardins pour ses baies acidulées qui servent à préparer des boissons rafraîchissantes, des sirops, des conserves. Son écorce, vantée comme tonique et fébrifuge, est plus souvent employée pour falsifier l'écorce de racine de grenadier. L'existence et la disposition si régulière des cristaux étoilés d'oxalate de chaux, la présence des grosses fibres qu'on observe en petit nombre dans le liber, l'absence de cellules sclérenchymateuses dans l'écorce primaire de cette dernière drogue, sont des caractères qui permettent facilement de constater cette fraude.

La racine du *Berberis aquifolium* D. C., qui est originaire de la Californie, jouit en Amérique et aux Indes d'une grande réputation pour combattre les fièvres bilieuses. L'analyse de cette drogue a été faite tout récemment par E. Schmidt, qui en a retiré de la berbérine, de l'oxyaconthine, de la berbamine et de la physosterine [1].

1. *American Journ. of pharmacy*, janv. 1890, p. 12.

Dans la pharmacopée des Indes Anglaises figurent les *Berberis Lycium*, *B. Asiatica* et *B. aristata*, qui croissent sur l'Himalaya, dans le Nepaul et dans l'Afghanistan, où leur écorce est employée comme tonique, digestive et antidiarrhéique.

Déjà connu du temps de Dioscorides, le *Berberis Lycium* Royle se retrouve au nombre des substances les plus communément employées par les Chinois, qui, avec les fruits et l'écorce de la racine, préparent une teinture tonique et fébrifuge.

Cette écorce se présente en fragments très légers, irréguliers, mesurant 0[m],8 à 1 [mm] 1/2 d'épaisseur. Elle présente deux couleurs bien distinctes, l'une extérieure, brune, fongueuse, se laissant facilement pénétrer par l'ongle, et l'autre intérieure, assez développée, d'une teinte gris brun. La cassure est très nette. La région extérieure est formée d'un tissu de cellules très irrégulières, divisé en plusieurs assises par des bandes étroites de phyllogène colorées en brun. La zone interne est constituée par un parenchyme cortical réduit à de très faibles proportions et par un liber qui est sillonné par d'étroits rayons médullaires: ce liber est assez développé et ne présente ni fibres ni cristaux.

Le genre Berberis est représenté dans la collection des drogues de la République Argentine par la racine du *Berberis flexuosa* R. et Pav., qui est très appréciée comme astringente et considérée comme un des meilleurs toniques dans les convalescences qui suivent les maladies aiguës. La forte propor-

tion de berbérine qu'elle renferme la fait utiliser pour colorer la laine en jaune.

Au genre *Leontice* appartient le *L. Thalictroides* (*Caulophyllum thalictroides* Michx.), qui figure à côté du *Podophyllum peltatum* L. dans les collections des drogues des États-Unis. Nettement distincts dans leurs caractères extérieurs, les rhizomes de ces deux plantes présentent la plus grande analogie dans l'ensemble de leur structure anatomique. Le rhizome du *Caulophyllum* est beaucoup plus gros que son congénère; il n'est pas, comme celui-ci (fig. 1), représenté par des cordons renflés de distance en distance en nœuds présentant inférieurement la trace de racines adventives : il est au contraire d'une grosseur régulière, tortueux, et porte inférieurement une multitude de ramifications qui n'ont pas été détachées, s'entrecroisent en différents sens et recouvrent la souche sur toute son étendue. La section est brune.

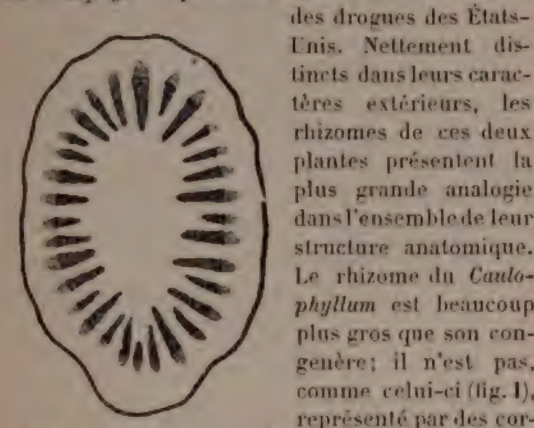


FIG. 1. — Section transversale du rhizome de Caulophyllum thalictroides.

Examinée au microscope, cette section présente à une faible distance de la couche subéreuse un grand nombre de faisceaux fibro-vasculaires coniques séparés par des rayons médullaires et recouverts par une mince couche de liber, qui est disposée en arc, et par un péricycle dépourvu d'éléments fibreux épaissis. Toutefois les faisceaux du *Caulophyllum* sont bien plus allongés et se distinguent de ceux du *Podophyllum* par l'abondance et la disposition régulière des fibres qui entourent les faisceaux.



FIG. 2. — Rhizome de Podophyllum peltatum.

Sous le nom de *Chavau* on emploie dans l'Inde le rhizome du *Podophyllum Emodi* Wall, qui est originaire de l'Himalaya et de Cachemire. Ce rhizome contient 10 à 51 p. 100 d'une résine amorphe, brun-orange pâle, qui doit ses propriétés purgatives à la présence d'une certaine quantité de *podophylline*.

La racine du *Jeffersonia diphylla* s'emploie communément aux États-Unis comme diurétique, altérante, tonique, antispasmodique et diaphorétique.

Nymphéacées.

Les plantes de cette famille sont réparties dans toutes les parties du globe. Quelques espèces étaient vénérées des anciens non seulement à cause de la magnificence de leurs fleurs et de leurs feuilles tapissant la surface des eaux tranquilles, mais encore à cause de leur utilité. Leur rhizome encore jeune contient une notable proportion de matières féculentes et mucilagineuses qui le rendent alimentaire; dans le rhizome adulte, ces principes sont remplacés par l'acide tannique, qui lui communique des propriétés astringentes. C'est ainsi qu'on utilise dans l'Inde les rhizomes du *Nymphea edulis* et du *N. rubra*. Le *Lotus sacré* des Égyptiens ou *Nelumbium speciosum* fournit à la matière médicale des Chinois ses racines, qu'on administre en décoction dans les inflammations d'intestins, ses

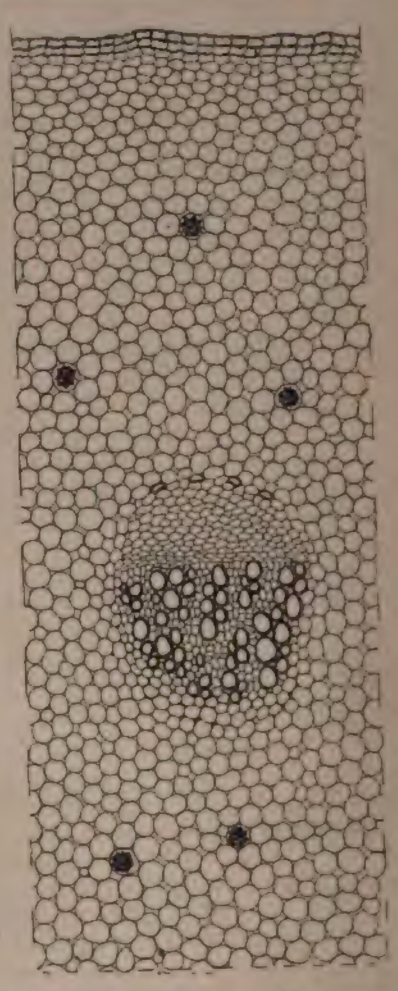


FIG. 3. — Section transversale du rhizome de Podophyllum peltatum.

étamines, qui sont considérées comme astringentes, et ses graines, qui sont employées contre l'indigestion et pour donner de la force aux convalescents. Dans le même pays on utilise encore les graines de l'*Euryale ferox* dans les maladies de la peau. Le rhizome du *Nuphar advena*, qui figure dans la collection des drogues américaines comme médicament tonique et astringent, possède tous les caractères extérieurs et anatomiques de notre *Nuphar luteum* Sm.

Les rhizomes de ces plantes aquatiques sont constitués par un tissu spongieux formé de cellules qui se groupent assez régulièrement de manière à former une espèce de réseau à mailles polygonales plus ou moins larges et arrondies. Ces cellules, qui laissent aussi entre elles de grands méats, sont remplies de gros grains d'amidon pyriforme marqués d'un hile étoilé à leur extrémité la plus élargie. A quelque distance du suber on observe un certain nombre de petits faisceaux fibro-vasculaires coniques formés de gros vaisseaux à spirales très fines et de quelques cellules fibreuses. Le tissu qui constitue le parenchyme et la nervure des feuilles des Nymphéacées aquatiques offre la même structure; il est, de plus, caractérisé par la présence d'une très grande quantité de sclérites plus ou moins ramifiés.

A la famille des Nymphéacées on a rattaché celle des Sarracéniées, qui, dans la matière médicale des États-Unis, se trouve représentée par les *Sarracenia purpurea* et *S. flava*. La première de ces plantes a été préconisée en Amérique comme préservative de la variole, mais les expériences tentées en France n'ont pas justifié cette réputation. Le rhizome du *Sarrocenia flava* est journellement prescrit aux États-Unis en teinture, comme amer et astringent, pour combattre la diarrhée. Il se présente en fragments allongés, tortueux, d'une teinte brun noirâtre, qui sont marqués de stries transversales très apparentes sur la face supérieure; de la partie inférieure se détachent de nombreuses racines mesurant 15 à 16 centimètres de longueur et s'enchevêtrant les unes dans les autres. La cassure de ce rhizome est très nette; la section transversale est brune rougeâtre. Sous un suber assez épais, elle présente un grand nombre de petits faisceaux fibro-vasculaires assez rapprochés et disposés dans leur ensemble en un cercle assez régulier. Ces faisceaux sont séparés les uns des autres par de larges rayons médullaires. Le parenchyme qui constitue ce rhizome n'offre pas de lacunes comme dans le Nymphea: il est formé de cellules irrégulières contenant de l'amidon et une matière colorante brune.

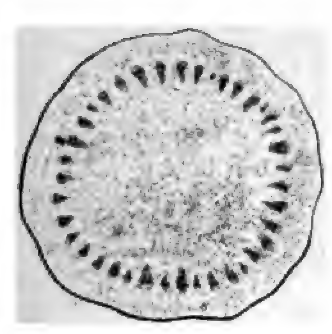


Fig. 4. — Section transversale du rhizome de Sarrocenia flava.

Papavéracées.

L'abstention si remarquée de la Turquie parmi les nations qui n'ont pas pris part à l'Exposition de 1889, l'absence complète de substances officinales dans leur section égyptienne, ne nous ont pas permis d'admirer les divers échantillons d'opium qui représentaient si largement les productions naturelles de ces deux pays aux Expositions précédentes.

Grâce au concours et à la générosité de M. Palès, pharmacien en chef de l'hôpital du Midi, le droguier de l'École de pharmacie de Paris possède une splendide collection de toutes les qualités d'opium qui sont préparées en Turquie. Avec les beaux spécimens d'opium d'Égypte qui avaient été offerts par M. Della Sudda, pharmacien au Caire, ces échantillons constituent une collection remarquable des principales variétés commerciales de cette drogue.

Les seuls spécimens d'opium que l'on ait pu observer à l'Exposition figuraient dans la collection des médicaments persans, où ils se présentaient sous la forme, devenue classique, de baguettes cylindriques enveloppées de papier satiné ou sous la forme de pains rectangulaires et carrés. Inférieur déjà, quand il est pur, aux opiums de Smyrne et d'Égypte, la qualité de cet opium est encore atténuée considérablement quand il a passé par les mains des fraudeurs d'opium, qui le falsifient en l'additionnant du produit résultant de l'évaporation d'une décoction de feuilles de pavot et de semences de laitue.

Il n'est pas dans la matière médicale de substance qui ait été plus étudiée au point de vue chimique que l'opium. Malgré la multitude de travaux qui ont été publiés sur cette question depuis la découverte de la narcotine, faite, au commencement de ce siècle, par Ch. Derosne, pharmacien à Paris, on ne peut encore considérer le sujet comme épuisé. Indépendamment de la morphine et de la codéine, on a retiré de l'opium l'*apomorphine*, la *narcéine*, la *thébaïne*, la *papavérine*, l'*hydrocotarnine*, la *pseudomorphine*, la *cryptopine*, la *laudanine*, la *laudanosine*, la *codamine*, la *lanthopine*, la *méconidine*, la *protopine* et la *gnoscopine*. Tous ces alcaloïdes ne préexistent pas dans l'opium : quelques-uns sont retirés des eaux mères de la préparation de la morphine et semblent résulter du dédoublement de la narcotine.

M. Trécul a parfaitement décrit la localisation de l'appareil sécréteur du pavot et les variations

que cet appareil peut affecter dans les diverses plantes de la famille des Papavéracées.

Tout récemment, M. Clautrian a publié un travail très intéressant sur la localisation des alcaloïdes du pavot et sur l'époque de la toxicité de celui-ci. D'après cet observateur, le *Papaver somniferum* jeune n'est point vénéneux : quand il ne présente encore que quelques centimètres de hauteur, il ne donne aucune des réactions de la morphine. Quand il a atteint celle de 12 à 15 centimètres, il commence à contenir des traces appréciables de morphine renfermée dans le latex blanchâtre de la plante. A ce moment, ni le point végétatif ni les radicelles n'en contiennent.

Le moment où la morphine est la plus abondante est celui où la croissance est terminée, et où les matières grasses des albuminoïdes commencent à s'emmagasiner dans les graines. Les laticifères qui renferment les alcaloïdes ont une tendance marquée dans les racines à se localiser sous l'épiderme.

Partout où il y a des laticifères et du latex l'on trouve de la morphine et de l'acide méconique, probablement aussi de la narcotine, de la papavérine et de la codéine. La présence de la thébaïne y est douteuse. Ces alcaloïdes ne demeurent pas cependant exclusivement cantonnés dans le latex : on en trouve encore dans les cellules épidermiques, dans les cellules petites et à parois épaisses de l'épiderme de la capsule ; les cellules épidermiques du pédoncule et des femelles en contiennent une quantité moindre ; les cellules des stigmates en sont remplies : les poils du pédoncule en renferment un peu, surtout à leur base. L'épiderme de la racine en est totalement dépourvu. C'est dans les cellules épidermiques de la capsule que les alcaloïdes persistent le plus longtemps après la maturation, mais ils finissent par disparaître.

Dans sa thèse inaugurale, M. Charbonnier[1] a signalé la présence de la morphine dans le suc de l'*Argemone mexicana* L., plante qui habite les plaines montagneuses de la Louisiane, des États-Unis, du Brésil et de la République Argentine. Au Mexique, on confond sous le nom de *Chicalose* trois espèces du genre *Argemone*, qui sont l'*A. Mexicana*, l'*A. ochroleuca* et l'*A. grandiflora*. On y utilise les semences, le suc, les feuilles et les racines de ces plantes, qui possèdent les mêmes propriétés.

Le suc qui découle des tiges mêlé avec de l'eau est employé pour faire disparaître les taches de la cornée et s'applique sur la conjonctive enflammée. Les fleurs sont utilisées comme pectorales et narcotiques ; les feuilles sont employées à l'extérieur pour combattre la céphalalgie. Au Sénégal, on emploie la décoction des feuilles comme antiblenhorrhagique. Les graines sont employées dans l'Inde comme vomitives, à la place de l'ipécacuanha ; elles contiennent une assez forte proportion d'huile fixe, qui est dépourvue de propriétés narcotiques, agit comme purgative à la dose de 2 à 4 grammes et pourrait être utilisée comme huile à brûler.

1. Charbonnier, *Hist. nat. de l'Argémone du Mexique* : Thèse Ec. Ph. Paris, 1867.

Un principe présentant tous les caractères de la morphine a encore été retiré tout récemment par MM. Adrian et Bardet[1] d'une autre plante de la famille des Papavéracées, l'*Escholtzia californica* Cham., qui est originaire de l'Amérique du Nord. Les recherches physiologiques entreprises avec cette plante par le Dr Ter Zakariant semblent démontrer qu'elle est un médicament soporifique inoffensif et précieux, un analgésique très utile dans certains cas, et ne présentant pas les inconvénients de la morphine.

L'analyse de cette plante a été reprise récemment par le Dr Reuter, qui a exposé le résultat de ses recherches au congrès tenu à Heidelberg en 1889 par les médecins et les naturalistes allemands[2]. D'après cet expérimentateur, l'*Escholtzia californica* contient deux alcaloïdes et un glucoside. L'un de ces alcaloïdes, qui présente les réactions chimiques et les propriétés physiologiques de la morphine, ne serait autre que la *protopine*, dont la présence a été constatée dans plusieurs plantes de la famille des Papavéracées.

Des expériences entreprises par M. E. Schmidt sur le *Chelidonium majus* L. il semblerait résulter que la racine de cette plante est un véritable réservoir d'alcaloïdes, comme l'opium.

D'après cette expérimentation[3], il y au moins dans cette racine douze alcaloïdes différents, parmi lesquels figurent en notable proportion la *chélidonine*, la *chélerythrine* et la *méthylchélidonine*.

Le rhizome de *Sanguinaria Canadensis* L., qui figure dans la collection des drogues des États-Unis, offre beaucoup de ressemblance avec notre rhizome de bistorte : il en diffère par la présence des vaisseaux laticifères qui abondent surtout dans le voisinage de ses faisceaux fibro-vasculaires, et par l'absence de cristaux d'oxalate de chaux qui sont très nombreux dans le rhizome de bistorte. Il est employé en Amérique comme vomitif et expectorant ; il possède aussi des propriétés narcotiques qui sont dues à la présence de la *protopine*.

Au Mexique on emploie le suc de *Bocconia frutescens* L. comme purgatif et vermifuge, à la dose de 12 à 14 gouttes, et on utilise les feuilles en décoction comme vulnéraire.

1. Bardet et Adrian, *Compos. chim. de l'Escholtzia californica* : Nouv. Revue, 1888, p. 530.
2. *Pharmaceut. Zeitung*, oct. 19, p. 635, et *Pharmac. Journal and Transact.*, 2 nov. 1889, p. 342.
3. *Pharmaceut. Zeitung*, sept. 25, 582.

Le bulbe du *Corydalis tuberosa* D. C. figure dans la pharmacopée des États-Unis comme tonique, diurétique et altérant, dans les affections syphilitiques, scrofuleuses et cutanées. Ce petit bulbe, aplati sur ses deux faces, mesure 4 à 10 mm. de largeur; il est d'un gris noirâtre et présente sur sa face supérieure une petite cicatrice arrondie correspondant à l'insertion de la tige : sur la face inférieure, qui est également déprimée à sa partie centrale, on observe les vestiges des radicelles. Il est très dur, et contient une forte propotion d'amidon qui se présente en graines ovoïdes. M. Vackemonder y a constaté la présence de la *corydaline*.

Crucifères.

Ces plantes, désignées souvent sous le tire d'*antiscorbutiques*, qui rappelle la plus importante de leurs propriétés, sont dispersées par toute la terre : la majorité des genres et des espèces habite le midi de l'Europe et l'Asie Mineure ; elles sont plus rares entre les tropiques, dans l'Amérique extratropicale et boréale tempérée : aussi en rencontrons-nous un très petit nombre dans les collections exposées au Champ-de-Mars.

Les graines de *Sinapis*, dont les propriétés révulsives sont universellement appréciées, se retrouvent dans les collections de la Chine, de l'Inde du Mexique et de la République Argentine.

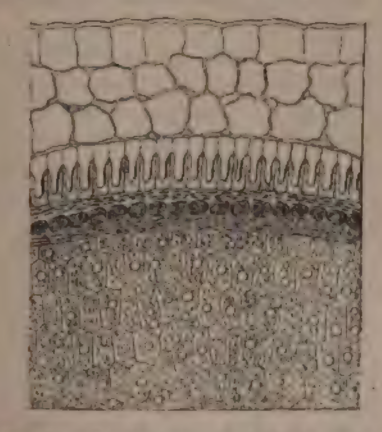


Fig. 5. — Section transversale de la graine de Sinapis alba.

Les semences des *Sinapis nigra* et *S. alba* présentent dans leur structure des particularités anatomiques dont la connaissance permet de constater rapidement les falsifications que l'on fait subir journellement aussi bien aux poudres de moutarde employées comme *sinapismes*, qu'à celles qui sont destinées à la préparation des *moutardes de table*.

Les sections transversales de la graine de *Sinapis alba* présentent, en allant de dehors en dedans :

1° Une couche de cellules cubiques qui au contact de l'eau ou de la glycérine se gonflent considérablement et présentent des stries parallèles, et c'est dans ces cellules qu'est localisé le principe mucilagineux.

2° Deux rangées de cellules polygonales irrégulières, laissant entre elles quelques méats assez larges.

3° Une rangée de cellules sclérenchymateuses allongées radialement, dont les parois latérales et internes sont épaissies notablement et colorées en jaune : dans leur ensemble ces cellules ont la forme d'un U. Vues de face, ces cellules affectent une forme polygonale, présentent des parois épaisses et un lumen qui se rétrécit plus ou moins selon les mouvements qu'on imprime à la vis micrométrique du microscope.

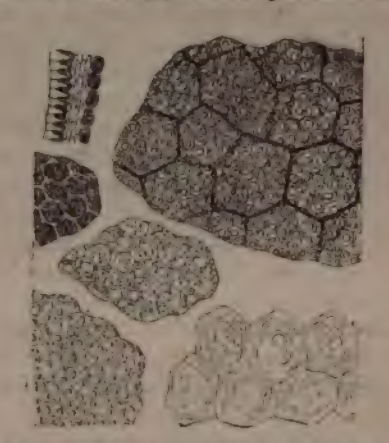


Fig. 6. — Eléments constituants de la poudre de graine de moutarde.

4° Une couche de cellules hyalines très aplaties. — Ces quatre couches représentent le spermoderme.

5° Une rangée de cellules rectangulaires ou cubiques offrant, par leur forme, leur localisation et leur contenu, la plus grande analogie avec les cellules qui constituent dans les céréales la couche de cellules dite *couche à gluten*. Vues de face, ces cellules ont des parois assez épaisses, présentent des formes assez régulières, et sont remplies d'une matière granuleuse azotée insoluble dans la potasse et les acides dilués.

6° Une nouvelle couche de cellules aplaties, tangentielles, à parois très minces : ces deux tuniques constituent, d'après M. Gérard, les restes de l'albumen.

7° La substance des cotylédons, formée de cellules polygonales, irrégulières, légèrement allongées dans la direction iradiale, et remplies d'une matière granuleuse au milieu de laquelle on aperçoit des globules de matière grasse.

Pendant la monture, le spermoderme se détache de l'amande, tantôt seul, tantôt en entraînant l'al-

bumen avec lui. L'embryon se divise en petits fragments : Quel que soit le degré de ténacité de la poudre, on y retrouvera toujours des débris de la couche sclérenchymateuse et des fragments de l'albumen qui offrent une structure toute spéciale. La présence et la forme de ces éléments suffisent pour caractériser la poudre de moutarde.

La moutarde noire ne diffère de la moutarde blanche que par la disposition toute spéciale des cellules qui constituent la seconde couche du spermoderme. Cette disposition, qui contribue à donner à la graine du *Sinapis nigra* l'aspect chagriné qui la caractérise, se traduit dans la poudre de cette graine sous la forme d'un large réseau à mailles hexagonales qui apparait sur la couche scléreuse du spermoderme et lui donne un aspect tout particulier. La connaissance de ces particularités permet encore de constater la falsification du poivre au moyen de la farine de moutarde.

Au nombre des Crucifères exotiques figurent dans l'Exposition indienne l'*Arabis Chinensis* Rott., qui est communément employé, sous le nom d'*Alivérie*, comme stomachique, stimulant et abortif; dans la collection de la République Argentine, le *Senebiera pinnatifida* L., employé comme cicatrisant; le *Lepidium pubescens* Desv., utilisé comme sudorifique et antidiarrhéique ; dans l'herbier de la Nouvelle-Zélande, le *L. oleraceum*, recherché comme un excellent antiscorbutique, aussi bien que comme légume d'un goût agréable, bien apprécié des marins qui voyagent dans ces régions; dans l'Exposition de Tahiti, le *Lepidium piscidium* Forst, employé dans le traitement des contusions, aussi bien que le *Cardamine sarmentosa* Forst ; dans la collection des Antilles, le *Cakile maritima*, qui est utilisé comme un des meilleurs succédanés du raifort; au Chili, le *Cardamine nasturtioides* remplace notre cresson.

Après les moutardes l'espèce la plus intéressante de cette famille est incontestablement le Raifort sauvage (*Cochlearia armoracia* L.), qui est aussi souvent employé comme condiment que comme aliment.

Examinée au microscope, cette racine présente : un suber peu épais; un parenchyme cortical assez développé et formé de cellules arrondies, parmi lesquelles on observe des cellules sclérenchymateuses, tantôt isolées, tantôt accouplées, munies de parois épaisses et radiées; un liber formé de cellules plus petites, régulièrement disposées en longues files radiales; dans l'épaisseur de ce liber, on observe quelques fibres groupées à parois très faiblement épaissies; le cambium, formé de 3 à 4 rangées de cellules tubulaires; la portion ligneuse constituée par des cellules régulièrement disposées en longues files radiales et dans l'épaisseur de laquelle apparaissent de nombreux vaisseaux groupés; la moelle, formée de cellules arrondies. Toutes les parties de cette racine renferment des corpuscules amylacés et ne présentent aucune trace de cristaux.

Capparidées.

L'analogie qui existe dans les caractères extérieurs et anatomiques des Crucifères et des Capparidées semble se poursuivre dans les propriétés physiologiques de ces plantes. Comme dans la famille précédente, nous trouvons dans celle qui nous occupe des plantes douées de propriétés antiscorbustiques et irritantes, et d'autres qui sont utilisées pour la richesse de leurs semences en huile fixe.

L'étude anatomique des Capparidées a été de la part de M. Vesque[1] l'objet d'un travail très intéressant qui montre toute la part que l'on peut tirer de la structure de la feuille pour la détermination des plantes de la même famille. Ce travail a été le point de départ de recherches poursuivies sans relâche depuis plus de dix ans par cet illustre savant, qui en a exposé les résultats au Congrès de botanique de 1889 et a fait ressortir l'importance de l'anatomie comparée des tissus comme élément de classification des végétaux.

Le *Gynandropsis paniculata*, D. C. figure dans la collection des îles Philippines comme plante antiscorbutique. Le *G. triphylla* est employé à Saint-Domingue comme diurétique et comme succédané du cresson. Aux Indes, le suc du *G. pentaphylla* constitue un remède populaire dans l'otalgie ; ses feuilles écrasées sont employées comme rubéfiantes et vésicantes, et les graines sont substituées à celles de la moutarde.

Le genre *Cleome* renferme des plantes douées de propriétés balsamiques, comme le *Cleome spinosa*, et d'autres, telles que le *C. frutescens*, qui sont presque aussi irritantes que les cantharides. Parmi les plantes qui constituaient le magnifique herbier de l'Equateur, nous avons rencontré les feuilles du *Fagma* (*Cleome gigantea*), employé journellement dans cette région comme caustique.

Le genre *Capparis* fournit à la matière médicale des Antilles plusieurs espèces, parmi lesquelles il faut citer les écorces de *C. cynophallophora* Lam. et *C. Jamaicensis*, qui sont employées comme emménagogues, diurétiques et hydragogues; les feuilles et les fleurs de *C. ferruginea*, les fruits et la racine du *C. Breynia* Jacq., qui sont utilisés comme antihystériques et antispasmodiques les feuilles et les racines de *C. brevispina* et *C. Rhedii* sont employées aux Indes contre les affections vermineuses. Dans la collection de la République Argentine figurent les feuilles du *C. Tweediana* Eichl., qui s'emploient journellement contre la dysenterie.

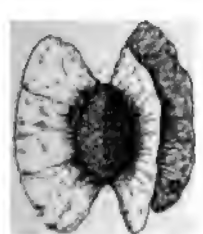
1. *Ann. des sciences naturelles* : Botanique.

Quelques espèces de genre *Cratæva* sont aussi utilisées dans la thérapeutique : telles sont le *C. religiosa* Fort., dont les feuilles, officinales dans la pharmacopée de l'Inde, sont employées communément par les naturels, à l'intérieur comme stomachiques, et à l'extérieur comme résolutives ; les *C. Roxburghii* et *C. Nurvala*, dont on emploie l'écorce dans l'Inde et à Ceylan comme tonique et astringente. Les caractères anatomiques de ces écorces ont été étudiés et décrits tout récemment dans une thèse intéressante soutenue par M. Falcoz[1].

Au genre *Niebuhria* appartient le *Niebuhria oblongifolia* D. C., dont la racine est employée dans l'Inde contre les hémorrhagies passives.

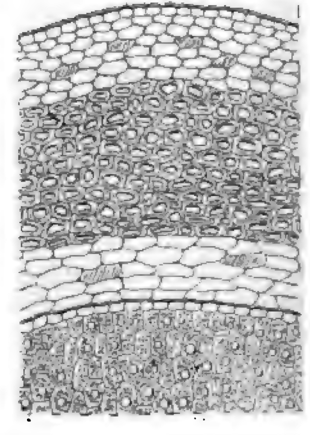
L'*Atamisquea emarginata* Miers. n'est pas seulement utilisé dans l'Amérique méridionale comme matière colorante, il constitue un des médicaments les plus fréquemment employés par les Curanderos de la République Argentine et de la Bolivie, qui utilisent ses rameaux sous forme de bains dans les attaques d'apoplexie et les affections rhumatismales ; l'infusion des feuilles de cette plante est un remède vulgaire pour combattre la chlorose des enfants.

Le genre *Moringa*, qui avait été placé par quelques botanistes dans la famille des Papilionacées à cause d'une légère ressemblance observée dans la fleur, est aujourd'hui rangé dans les Capparidées. L'étude anatomique de la tige, de l'écorce et de la racine du *Moringa pterygosperma* confirme bien l'analogie qui existe dans les caractères morphologiques et les propriétés médicales des *Capparis* et des *Moringa*. En comparant en effet la structure anatomique des écorces de *Cratæva* et de *Capparis* avec celle du *M. pterygosperma*, on y rencontre toujours, disséminées dans un tissu parenchymateux, deux sortes d'éléments mécaniques : des fibres très épaisses à lumen punctiforme, très longues, et des cellules scléreuses, épaisses aussi, à lumen allongé et à peu près isodiamétriques. Toutefois l'écorce de la racine des *Moringa* diffère de l'écorce de la tige par la multiplication dans celle-ci des éléments fibreux, qui y sont réunis en groupes volumineux, très rapprochés les uns des autres, et qui occupent toute la région libérienne.


FIG. 7. — Graine de Moringa pterygosperma.

On connaît trois espèces de *Moringa* qui habitent les régions chaudes de l'Afrique boréale et de l'Asie austro-occidentale. Les deux plus répandues sont les *M. aptera* et *M. pterygosperma*, dont les semences, connues sous le nom de *Noix de Ben*, fournissent une assez grande quantité d'huile douce, inodore, qui rancit difficilement. Les unes, comme l'indique leur nom, sont nues ; les autres sont pourvues de trois ailes membraneuses, blanches et papyracées, qui leur ont fait donner le nom de *Noix de Ben ailées*. Le *M. aptera* croît surtout en Égypte et en Arabie ; le *M. Pterygosperma* croît aux îles Moluques, dans la Cochinchine, dans l'Inde, à Ceylan et aux Antilles.

Les deux semences de Ben présentent la même structure anatomique. Sous un épiderme qui est recouvert par une cuticule mince, on aperçoit trois couches distinctes : une couche extérieure et une couche intérieure, qui sont formées de cellules allongées tangentiellement, et dont quelques-unes sont spirales ; la couche moyenne est formée d'éléments sclérenchymateux dont les parois sont épaissies et striées radialement. L'amande est formée de cellules polygonales, irrégulières, contenant une matière granuleuse avec des globules d'huile.


FIG. 8. — Section transversale de la graine de Moringa pterygosperma.

Indépendamment de leur huile, qui est employée dans la parfumerie pour fixer le principe volatil des plantes et dans la thérapeutique comme vomitive et purgative, les *Moringa* fournissent à la matière médicale des Indes et des Antilles leurs écorces et leurs racines, qui sont utilisées comme antiscorbutiques et comme succédanées du raifort. Le suc qui exsude du *M. pterygosperma* est connu sous le nom de *gomme de Shega* aux Indes et en Cochinchine, où il est employé comme antidysentérique, et à haute dose comme abortif.

Bixacées.

Les Bixacées habitent les régions tropicales des deux continents. L'espèce la plus importante de la famille des Bixacées est le Rocouyer commun (*Bixa orellana L.*), plante originaire de l'Amérique tropicale, qui a été propagée par la culture dans toute la zone torride. Les graines de cette plante, que nous retrouvons dans presque toutes les collections de l'Amérique du Sud, ne se recommandent pas seulement par la matière colorante qu'elles renferment : les Caraïbes s'en servent encore depuis fort longtemps comme antifébrile, contre les rhumatismes et les calculs de la vessie. Le rocou est employé aux

1. Falcoz. *Thèse Ec. Ph. Paris*, 1888.

Antilles contre la dysenterie, pour remplacer l'ipécacuanha.

L'analogie qui a été signalée dans les caractères morphologiques des Bixacées, des Sterculiacées et des Malvacées se reproduit encore dans leurs caractères anatomiques. La présence d'un liber secondaire stratifié et de canaux secréteurs du mucilage sont des caractères aussi constants dans les *Bixa* et les *Cochlospermum*, dans les *Malva* et les *Sterculia*. Indépendamment de ces canaux à gomme qui sont localisés dans la moelle de la tige et de la feuille, l'appareil secréteur du Rocouyer se compose de cellules isolées à latex coloré qui sont répandues dans tous ses organes.

La série des Cochlospermées se trouve représentée dans la matière médicale du Sénégal par le *Cochlospermum tinctorium* Guill. et Perr, qui est employé comme emménagogue. Le *C. Gossypium* est une espèce originaire de l'Inde à laquelle on a rapporté la production de la gomme *Kutteera*.

D'après M. Van Tieghem[1] *les Cochlospermum* ont dans leur tige de larges canaux à gomme formant un cercle dans l'écorce et un autre cercle à la périphérie de la moelle. Ces derniers correspondent aux pointes ligneuses des faisceaux, et passent avec ceux-ci dans les feuilles.

Le pétiole a aussi des canaux à gomme dans le parenchyme interne.

La série des Samydacées, que M. Baillon fait rentrer dans la famille des Bixacées, fournit à la matière médicale le *Casearia ovata* W., qui s'emploie comme antirhumatismal; le *C. ulmifolia* Wahl, qui est usité au Brésil contre la morsure des serpents; le *C. parviflora* Wild, qui est utilisé par les Tahitiens pour remédier à la piqûre des insectes vénimeux.

Les Samydacées ne contienent pas de canaux sécréteurs de gomme comme les *Bixa* et les *Cochlospermum*: quelques-unes d'entre elles, et notamment les *Casearia*, présentent des poches à huile essentielle semblables à celles qu'on observe dans les Myrtacées, les Rutacées et les Pithosporées. D'après M. Van Tieghem[2], dans la tige et dans le pétiole, ces glandes sont allongées plus ou moins fortement et ressemblent à des canaux sécréteurs; dans le limbe, elles sont ovales ou sphériques. Dans la nervure médiane, le tissu fondamental qui entoure le système libéro-ligneux renferme une quantité considérable de ces glandes.

A la série des Flacourtiées appartient le *Lætia longifolia* A. Rich., qui contient un principe drastique, la *résine de Guaguasi*, employée depuis fort longtemps par les paysans de Cuba, et qui a été étudiée dans ces derniers temps par le Dr Oxamendi.

1. Van Tieghem, *Second Mémoire sur les canaux secréteurs des plantes*: Ann. des Sc. nat., Bot. 7e sér. T. I. p. 80.
2. Van Tieghem, *Loco citato*.

Contre la blennorrhagie on emploie à la Guyane les racines de l'*Homalium racemosum* Jacq.

Les Turnéracées, que M. Baillon a rangées dans la famille des Bixacées, fournissent aussi à la thérapeutique quelques espèces utiles; la plus importante d'entre elles est le *Turnera aphrodisiaca* L. F. Ward., plante originaire de la chaîne des Andes occidentales du Mexique: sous le nom de *Damiana*, cette plante jouit depuis très longtemps en Amérique d'une réputation considérable comme aphrodisiaque, n'entraînant aucun des inconvénients qui peuvent suivre l'administration des cantharides. MM. Parke Davis[1] ont exposé le résultat des recherches thérapeutiques dont cette drogue a été l'objet de la part des médecins américains.

Les parties de *Turnera aphrodisiaca* qui sont utilisées dans la thérapeutique mexicaine sont les branches fleuries et notamment les feuilles, qui sont lancéolées, courtement petiolées, atténuées à la base, incisées, crénelées ou serrées, mesurant 2 à 2 centimètres et demi de longueur et 5 à 6 millimètres de largeur. Ces feuilles sont légèrement coriaces; elles présentent une nervure médiane assez prononcée sur la face inférieure: de cette nervure médiane partent des nervures secondaires qui aboutissent au point de jonction des crénelures; elles ont une odeur aromatique qui devient plus prononcée quand on les frotte entre les doigts.

Vu de face, l'épiderme de ces feuilles est composé de cellules polygonales dont les parois sont droites: il est recouvert par une cuticule assez épaisse, lisse, et présente sur la face inférieure seule des stomates qui sont entourés par trois ou quatre cellules n'ayant rien de régulier dans leur forme ni dans leur direction. Cet épiderme présente un très grand nombre de glandes oléifères octo-cellulaires qui sont divisées par des cloisons transversales et généralement logées dans des dépressions épidermiques.

Cette plante a été analysée par Henry Parsons[2] et par Schlimmel, qui en ont retiré une huile volatile, une résine molle, une résine brune, une substance amère, de la gomme, du tannin.

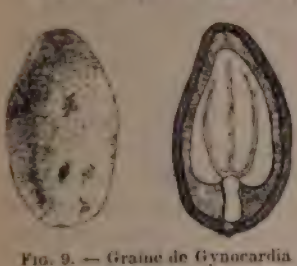
La substance amère qui est solide, amorphe, incristallisable, n'est ni un glucoside ni un alcaloïde: c'est à son mélange avec l'huile volatile qu'il faudrait attribuer les propriétés physiologiques de cette plante.

Le *Turnera aphrodisiaca* est la seule espèce employée au Mexique; mais en Amérique on utilise sous le nom de Damiana un mélange des *T. aphrodisiaca* et *T. diffusa* W. Cette dernière espèce se rencontre au Brésil, dans la province de Bahia, dans les Antilles et à Mexico. Elle présente dans sa forme et ses dimensions des différences qui

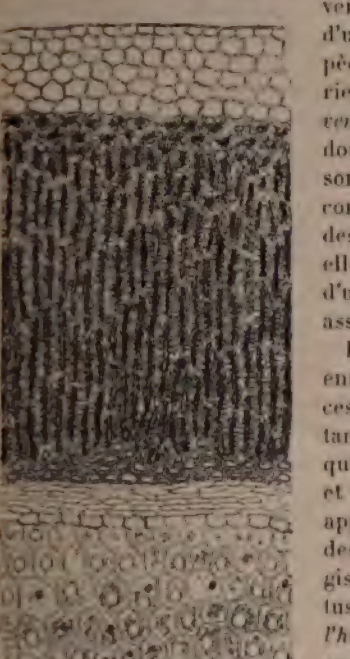
1. Parke Davis, *Working Bulletin for the scientific. unistigation of Damiana*, p. 277 et suiv.
2. Parsons, *On Damiana*, *New Remedies*, sept. 3886.

permettent de la distinguer de la première espèce. Celle qui vient de Mexico est toujours lancéolée et beaucoup plus petite; l'espèce des Antilles est ovale, lancéolée; celle du Brésil est obovale.

A la série des Pangiées se rattache le *Pangium edule* Reinw., plante originaire de Java qui est cultivée dans tout l'Archipel indien et dans les Moluques. Tous les organes de cette plante contiennent un alcaloïde analogue à la ménispermine, et déterminent chez l'homme des maux de tête, de la somnolence, des nausées, puis une ivresse démente qui peut se terminer par la mort. L'écorce est employée à Java, comme la *Coque du Levant*, pour empoisonner les poissons. Le suc des feuilles est employé pour le traitement des affections cutanées.


Fig. 9. — Graine de Gynocardia odorata.

Les mêmes vertus physiologiques se retrouvent dans les fruits d'une autre espèce de cette série, l'*Hydnocarpus venenata* Gært., dont les graines sont employées comme parasiticides en Chine, où elles sont l'objet d'un commerce assez important.


Fig. 10. — Section transversale de la graine de Gynocardia odorata.

Les recherches entreprises dans ces derniers temps tant en Angleterre qu'aux États-Unis et en France ont appelé l'attention des pharmacologistes sur les vertus curatives de l'*huile Chaulmoogra*, qui est connue et employée depuis plusieurs siècles par les Indiens dans toutes les affections de la peau. Cette huile est formée par les graines du *Gynocardia odorata* R. Br., (*Chaulmoogra odorata* Roxb.), qui croît spontanément dans l'Inde orientale jusqu'à l'Assam et dans l'île de la Réunion.

Les graines de Chaulmoogra mesurent environ 2 à 3 centimètres de longueur et 1 centimètre et demi de largeur; elles sont irrégulièrement ovales, déformées par leur pression réciproque. Leur surface extérieure est lisse, d'un gris sombre et a quelque analogie avec celle de la fève de Saint-Ignace. L'embryon a une racine claviforme, dont le sommet obtus arrive à la surface de l'albumen, qui est généralement peu développé.

Examinée au microscope, la graine de Chaulmoogra présente un spermoderme qui est composé de cinq tuniques différentes (fig. 10) : 1° un épiderme formé d'une rangée de cellules cubiques tangentielles; 2° un parenchyme composé de 4 à 5 rangées de cellules polygonales à parois peu épaisses; 3° une couche sclérenchymateuse très développée et formée de cellules à parois très épaisses et radiées, présentant des formes un peu différentes et un lumen plus ou moins large, selon qu'on les observe au milieu ou sur les bords de la zone libérienne; 4° une couche de cellules tangentielles aplaties; 5° l'enveloppe interne de la graine, formée d'une seule rangée de cellules plus grandes et polygonales. L'albumen est formé de cellules polygonales, irrégulières, contenant une matière granuleuse azotée et de grosses gouttelettes d'une huile grasse, qui constitue l'*huile de Chaulmoogra*.

Dans une thèse des plus intéressantes soutenue devant la Faculté de Montpellier, le Dr E. Marçon, médecin de la marine, a résumé, sous forme d'axiomes, les opinions des médecins qui font usage de l'*huile de Chaulmoogra*. Pendant ses voyages dans presque toutes les parties du monde, il a pu constater l'unanimité avec laquelle les médecins s'accordent pour constater les effets curatifs de cette drogue dans toutes les affections cutanées en général, la sciatique, le rhumatisme articulaire aigu et goutteux, la scrofule, le marasme infantile et la teigne. A l'île de la Réunion, la plupart des habitants planteurs traitent avec plein succès les plaies de toute nature de leurs noirs au moyen de l'*huile de Chaulmoogra*. De toutes les substances qui ont jusqu'alors été employées contre la lèpre, l'*huile de Gynocarde* est celle qui paraît avoir fourni les meilleurs résultats dans le traitement de ce terrible fléau, qui, depuis quelques années, s'est propagé considérablement dans les colonies anglaises de l'Inde, de la Guyane et du Cap.

En septembre 1873, le Dr Royle révéla à la Société médico-chirurgicale de Glasgow l'usage, adopté depuis fort longtemps par les Indiens, d'ajouter à la viande coriace quelques gouttes de suc laiteux de papayer pour la rendre plus tendre et plus agréable à manger. A la suite de cette communication, le suc du *Carica papaya* Gærtn. fut l'objet de recherches approfondies qui furent entreprises par MM. Peckolt, Wurtz et Witmack, et qui aboutirent à la découverte d'un ferment

digestif d'une activité incomparable, la *papaïne*. Le suc laiteux du papayer existe dans tous les organes de la plante et leur communique des propriétés digestives; il est renfermé dans des vaisseaux laticifères qui sont spécialement localisés autour des éléments vasculaires. Dans ce suc, la papaïne est accompagnée d'un principe drastique dont il est nécessaire de la débarrasser en la portant à l'ébullition. Débarrassée de ce principe, elle peut rendre des services en facilitant la digestion des matières albuminoïdes de la fibrine, et en permettant ainsi l'alimentation forcée dans les cas où le gavage n'est pas possible.

Le *Carica papaya* est très abondamment répandu au Brésil et dans les Antilles françaises. C'est un des arbres fruitiers les plus cultivés au Sénégal. Tous les villages possèdent des papayers, dont les fruits sont très recherchés des noirs. Dans ces pays chauds, où la sécrétion digestive se ralentit si rapidement, la nature a mis à la portée des indigènes, sur le végétal le plus vulgaire des tropiques, une substance capable de remplacer la pepsine.

Tous les papayers ne possèdent pas les vertus alimentaires du *C. papaya* : c'est ainsi qu'au nord du Brésil, le *C. digitata* Papp. et End. est considéré comme un poison mortel aussi redoutable que les *Upas* de Java.

Dans la collection des drogues de la République Argentine, la série des papayers était représentée par les *C. dodecaphylla*, dont le suc laiteux est employé comme vermifuge, et par le *C. quercifolia* Benth. et Hook, dont on emploie le lait pour attendrir la viande et les feuilles pour remplacer le savon.

La série des *Flacourtiées* n'est guère représentée dans la matière médicale que par le *Flacourtia sepiaria* Roxb., qui passe dans l'Inde pour alexipharmaque et le *F. Cataphracta* Roxb., dont les fruits bacciformes sont comestibles et dont les jeunes pousses sont utilisées comme toniques, stomachiques et astringentes.

Violariées

Les espèces herbacées de cette famille appartiennent principalement à l'hémisphère nord; les espèces ligneuses ne se rencontrent guère que dans l'Amérique équatoriale.

Au nombre de ces derniers figurent principalement les *Hybanthus* ou *Ionidium*, qui sont usités comme succédanés à l'Ipecacuanha, auquel on les a parfois substitués dans un but de spéculation frauduleuse. L'espèce la plus connue est l'*Hybanthus Ipecacuanha* H. Bn. (*Ionidium Ipecacuanha* A. S. H), qui est abondamment répandue au Brésil et à la Guyane, où on l'emploie comme vomitive, purgative et antidysentérique. Elle a été décrite par M. Guibourt sous le nom de *Faux Ipecacuanha du Brésil*. Si l'on s'en tient aux caractères extérieurs, cette sorte se rapproche bien plus du *Richardsonia brasiliensis* que du *Cephœlis Ipecacuanha*.

Au point de vue anatomique elle diffère notablement de ces deux espèces par l'absence d'amidon et de cristaux, la présence de fibres épaissies dans la région corticale. Si la portion ligneuse se rapproche de celle de l'ipeca ondulé, elle diffère complètement du meditullium de l'ipeca annelé, entièrement composé de trachéides qui lui donnent un aspect tout à fait caractéristique.

Une autre espèce du Brésil est l'*Hybanthus Poaya* H. Bn. (*Ionidium Poaya* A. S. H), qui dans la province de Minas-Geraes remplace l'Ipecacuanha.

La racine de *Cinchunchilli*, qui jouit au Pérou d'une si grande réputation pour le traitement des affections cutanées rebelles, est fournie par l'*I. microphyllum* H. B. K. Au Chili la racine de l'*I. parviflorum* A. S. H. est considérée comme un purgatif des plus énergiques.

Dans la République Argentine et au Brésil on emploie communément les racines de l'*Anchictea salutaris* A. S. H. comme purgatives et dans le traitement des affections cutanées chroniques.

Le *Sauvegesia erecta* La. fournit à la matière médicale de nos colonies un remède vulgaire et très apprécié. Sous le nom d'*Herbe de Saint-Martin* elle est utilisée par nos colons de la Guyane dans le traitement des ophthalmies. Aux Antilles, elle est employée communément contre les affections du tube digestif et des voies urinaires.

E. COLLIN.

CHIMIE MÉDICALE ET BIOLOGIQUE

LES HYPNOTIQUES

(*Suite.*)

Sulfonal. — La plupart des composés organiques que l'on obtient par synthèse ont une constitution chimique tellement compliquée que leur dénomination scientifique, excellente en elle-même, car elle rappelle les éléments qui les composent, risquerait fort cependant de ne pas être adoptée par le public : de là la nécessité de leur donner des noms euphoniques qui se gravent mieux dans la mémoire. Le mot sulfonal se retient mieux à coup sûr que le vocable *Diethyl-sulfone-dimethyl-méthane*, qui représente la constitution de l'hypnotique que nous étudions ici.

Le sulfonal fait partie d'une classe de composés qui ont été découverts par un professeur de chimie de Fribourg, M. Baumann. Sa constitution et son mode de préparation ont été donnés par M. Fischer.

Nous empruntons à l'article que nous avons fait paraître dans le *Bulletin général de thérapeutique* les considérations suivantes :

On sait que, lorsque l'alcool absolu et l'aldehyde sont mis en présence dans certaines conditions qui donnent lieu à l'élimination des éléments de l'eau, il se fait une condensation des éléments et qu'on obtient ainsi l'*acétal*. Mais jusqu'à présent on n'avait pu obtenir le composé hypothétique correspondant qui devrait se faire lorsqu'on substitue une *acétone* à l'aldehyde. Cependant si, au lieu de l'alcool, on emploie un mercaptan, c'est-à-dire un alcool dans lequel l'oxygène a été remplacé par du soufre, ou mieux le groupe OH par le groupe SH, on obtient, soit avec l'aldehyde, soit avec l'acétone, un composé défini de condensation, auquel Baumann a donné le nom de *mercaptol*, dont la formation constitue precisément le premier stade de la préparation du sulfonal.

On fait un mélange de deux parties de mercaptan éthylique et d'une partie d'acétone, et dans ce mélange on fait passer un courant d'acide chlorhydrique gazeux bien sec. Le liquide s'échauffe, les éléments d'une molécule d'eau sont éliminés, et il se forme di *Dithiethyl-dimethyl-méthane*, ainsi que le représente l'équation suivante :

$$\underbrace{\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} > CO}_{\text{Acetone.}} + \underbrace{\begin{matrix} HS\,C^2H^5 \\ HS\,C^2H^5 \end{matrix}}_{\text{Mercaptan.}}$$

$$= \underbrace{\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} > C + \begin{matrix} S\,C^2H^5 \\ S\,C^2H^5 \end{matrix}}_{\text{Mercaptol où Dithioethyl-dimethyl-methane}} + \underbrace{H^2O}_{\text{Eau.}}$$

On lave le mercaptol d'abord avec de l'eau, puis avec une solution alcaline, pour enlever le mercaptan en excès; on le sèche sur du chlorure de calcium, puis on distille. On obtient ainsi un liquide mobile insoluble dans l'eau très refringent, et bouillant à 190-191°. On l'oxyde au moyen d'une solution à 5 0/0 de permanganate de potasse, que l'on ajoute tant que cette solution se décolore. On ajoute ensuite quelques gouttes d'acide sulfurique ou acétique. Dans ces conditions le soufre du noyau du mercaptan passe à l'état de SO^2, et il se forme du sulfonal, que l'on sépare en chauffant la liqueur au bain-marie, filtrant à chaud et évaporant à moitié. Par le refroidissement de la liqueur, le sulfonal reste sur le filtre, et, pour l'obtenir pur, il suffit de le faire cristalliser de nouveau dans l'eau ou l'alcool chauds.

Bayer a indiqué un autre procédé de préparation, qui est le suivant : Au lieu d'employer de l'éthyl-mercaptan, dont l'odeur est si désagréable, même quand l'atmosphère en renferme seulement des traces, qu'on avait dû éloigner les fabriques des lieux habités, il le prépare directement du mercaptol, sans avoir préalablement isolé le mercaptan. On mélange 25 kilogrammes de thiosulfate d'éthyle et de sulfate de sodium avec 5 kilogrammes d'acétone et 50 kilogrammes d'acide chlorhydrique alcoolique. On chauffe modérément ou on laisse en contact pendant plusieurs heures en vase clos, jusqu'à ce qu'on ait obtenu 70 0/0 de la quantité de mercaptol. A la solution alcoolique on ajoute de l'eau jusqu'à ce que tout le mercaptol se soit séparé sous forme d'un liquide huileux, qu'on oxyde ensuite directement par le permanganate de potasse.

Le sulfonal est donc un méthane dans lequel quatre atomes d'hydrogène ont été remplacés par deux groupes éthyle et deux groupes éthyl-sulfone.

La formule brute est representée par $C^7H^{16}O^4S^2$.

$$\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} > C \begin{matrix} SO^2\,C^2H^5 \\ SO^2\,C^2H^5 \end{matrix}$$

Propriétés physiques et chimiques. — Le sulfonal cristallise en petits prismes inodores, incolores, insipides, peu solubles dans l'eau froide (1 p. 100), plus solubles dans l'eau bouillante (1 p. 18 ou 20), mais, dans ce cas, se déposant en partie par le refroidissement, et l'eau n'en renferme plus alors que la quantité soluble à la température ordinaire. Il est plus soluble dans l'alcool et dans l'éther renfermant une certaine quantité d'alcool.

Scholvien (*Pharm. Zeit.* 30 mai, 1888) a donné sur la solubilité du sulfonal les nombres suivants.

Une partie de sulfonal se dissout dans 15 parties d'eau bouillante, 500 d'eau à 15°, 173 parties d'éther à 15°, 65 d'alcool à 15°, 2 parties d'alcool bouillant et 110 parties d'alcool à 50 0/0 à la température de 15°.

Le sulfonal fond, d'après Baumann, à 130-131°, et bout à 300, presque sans décomposition. D'après Scholvien, lorsqu'on l'a fait cristalliser à diverses reprises dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et le benzol, son point de fusion est fixe à 125,5, et ce serait même un caractère assez marqué pour qu'on puisse le regarder comme un indice de sa pureté.

Le sulfonal est extrêmement stable. Les alcalis bouillants sont sans action sur lui. On n'a pu réussir à le réduire, ni par l'amalgame de sodium, ni par l'étain et l'acide chlorhydrique. Il se dissout facilement dans l'acide sulfurique concentré, et, en chauffant la solution, il se dégage de l'acide sulfureux. Quand on étend d'eau la solution sulfurique, le sulfonal se dépose. L'acide nitrique ne l'attaque pas, même quand on le soumet à une ébullition prolongée.

Cette indifférence en présence de l'acide nitrique pourrait faire supposer que le sulfonal est le dernier terme de l'oxydation du mercaptol qui l'a produit : il n'en est rien cependant, car l'acide nitrique concentré décompose énergiquement ce mercaptol, même avec une sorte d'explosion, et l'acide étendu ne donne pas de sulfonal, mais immédiatement les produits de sa destruction. Au moyen du permanganate de potasse, on peut limiter cette décomposition, et 6,50 de mercaptol donnent alors 4,80 de sulfonal.

Caractères distinctifs. — On ne connaît pas encore bien nettement les réactions typiques qui permettent de le différencier. Vulpius indique de régénérer le mercaptan en faisant fondre des poids égaux de sulfonal sec et de cyanure de potassium. Les vapeurs de mercaptan ont une odeur tellement caractéristique qu'il est impossible de méconnaître ce composé. En outre, la masse fondue, reprise par l'eau, donne avec les persels de fer la coloration rouge, due à la formation de sulfocyanate alcalin.

Ritsert conseille de chauffer à 280°, dans un tube bien sec, 10 à 20 centigrammes de sulfonal, jusqu'au point où la masse liquide commence à émettre des bulles de gaz. On ajoute alors 5 à 10 centigrammes d'acide pyrogallique ou gallique. Le liquide clair brunit peu à peu, et dégage enfin l'odeur du mercaptan.

Enfin Schwartz a observé que le sulfonal dégage des vapeurs de mercaptol quand on le chauffe avec du charbon en poudre. Ces vapeurs étant chargées d'acides divers, rougissent fortement le tournesol.

Physiologie. — D'après Cramer, le sulfonal n'a aucune action sur la digestion stomacale, non plus que sur la digestion pancréatique, qu'il ne ralentit pas comme le font le chloral, la paraldehyde, l'hydrate d'amylène, et les expériences nombreuses qui ont été faites depuis ont démontré en effet que dans le plus grand nombre des cas il ne provoquait pas de troubles digestifs sérieux. Cependant certains observateurs ont noté parfois, surtout chez les femmes, des nausées, des vomissements, mais dus plutôt à une idiosyncrasie qu'à l'action même du sulfonal.

Il n'affecte pas la pression sanguine, même quand on le fait prendre à doses toxiques aux animaux, bien qu'on ait pu noter dans un cas, avec 3 grammes de sulfonal, une accélération du pouls atteignant son maximum trois heures après l'ingestion, et cessant complètement au bout de cinq heures (Garnier). Il n'exerce donc aucune action nuisible ni sur le cœur ni sur le système vasculaire.

Son action sur la respiration est nulle.

Kast, en administrant 2 grammes de sulfonal à un chien de forte taille, nota des troubles de la locomotion présentant des rapports étroits avec ceux de l'ataxie locomotrice, d'abord dans les membres supérieurs, puis dans les membres inférieurs. Au réveil, ces symptômes disparurent pour ne laisser qu'un léger défaut de coordination des mouvements, qui cessa bientôt après. Le sulfonal agirait donc sur la matière grise de la substance corticale, car son action est analogue à celle qui se produit quand on enlève les parties motrices de la substance corticale. Chez l'homme, on a noté aussi, avec 3 grammes de sulfonal, des vertiges augmentant quand on ferme les yeux.

Kast avait annoncé que le sulfonal se dédoublait dans l'organisme, et formait un composé sulfuré que l'on retrouve dans l'urine. Les expériences de William Smith ont montré, en effet, que le sulfonal se dédouble en un composé organique sulfuré, modification d'autant plus remarquable que le sulfonal est, comme nous l'avons vu, un corps extrêmement stable, et que certains corps voisins, tels que l'éthylène diéthyl-sulfone, passent réellement inaltérés dans l'urine.

A doses modérées, il n'a aucune action sur le métabolisme des tissus azotés.

Quant à la nature de cette substance sulfurée

terme ultérime de la décomposition du sulfonal dans l'organisme, elle n'est pas encore connue.

Les expériences de Mairet et Salvetat, en France, ont confirmé pleinement les données physiologiques des auteurs précédents.

A doses toxiques, ils ont vu le sulfonal produire des accidents convulsifs, des contractions douloureuses aboutissant à la stupeur, avec résolution musculaire, puis au coma et à la mort. A l'autopsie des chiens en expérience, ils ont constaté la congestion violente de la substance médullaire des reins, et chez un singe une congestion passive des enveloppes du cerveau et de la moelle.

Thérapeutique. — C'est Kast, de Fribourg, qui le premier, à la suite des expériences physiologiques qu'il avait instituées, et après avoir constaté son innocuité relative, l'administra à l'homme en santé. Il vit que, sous l'influence de doses variant de 2 à 4 grammes, la perception du monde extérieur était fortement émoussée; que chez un petit nombre d'individus le sommeil survenait, et se prolongeait pendant deux heures environ, tandis que sur d'autres le sulfonal ne peut et ne doit pas être regardé comme un hypnotique provoquant quand même le sommeil, mais qu'il détermine chez l'homme sain une sorte de détente, de quiétude, et que, dans ces conditions, s'il y a tendance au sommeil, le sulfonal devient alors un hypnotique.

Passant ensuite dans le domaine de la thérapeutique, Kast essaya ce nouveau médicament contre l'insomnie qui accompagne si souvent les affections mentales, et contre laquelle échouent ou réussissent tour à tour tous les hypnotiques connus.

Dans l'insomnie nerveuse provoquée par une excitation cérébrale exagérée, suite d'une lésion cérébrale, dans l'insomnie symptomatique de la vieillesse, dans l'insomnie fébrile, il réussit, avec 1 à 3 grammes de sulfonal, à provoquer, deux heures après son ingestion, un sommeil qui pouvait se prolonger pendant cinq à huit heures, et ne s'accompagnait au réveil d'aucun symptôme désagréable, pas même de ces troubles de la locomotion si marquée chez le chien. Dans les maladies du cœur accompagnées d'insomnie, le sulfonal, n'ayant aucune action nuisible sur cet organe, lui rendit de bons services.

Il tira de ses expériences la conclusion que le sulfonal est un hypnotique efficace, qui soutient le besoin normal et périodique du sommeil, et crée ce besoin même quand il n'existe pas. Il remarqua de plus que l'assuétude ne semble pas se faire, bien qu'il ait administré le sulfonal pendant plusieurs semaines aux mêmes malades.

Rabban, de Marburg, qui l'employait également contre l'insomnie des aliénés et aux mêmes doses, le regarde comme plus certain, plus efficace que la paraldehyde et l'hydrate d'amylène, sur lesquels il présente en outre l'avantage d'être insipide et inodore, ce qui permet de l'administrer facilement aux aliénés, toujours si défiants, en saupoudrant leurs mets de la dose voulue, qui pour lui est également de 2 à 3 grammes en une seule fois, donnés une heure ou deux avant le moment où l'on veut obtenir ses effets.

Du reste, de même que Kast, il a pu noter que le sulfonal ne provoque pas à coup sûr le sommeil, et que, par suite, on ne peut le regarder comme un hypnotique certain; mais c'est là un inconvénient qu'il partage avec tous les autres. Moins actif que le chloral, il doit cependant lui être préféré quand l'insomnie est liée à une affection cardiaque, car l'on sait que dans ce cas le chloral exerce souvent une action désastreuse.

Salga, de Budapest, en a retiré d'excellents résultats dans les cas d'insomnie nerveuse fonctionnelle, et Cramer, de Fribourg, a vu ses malades aliénés atteints d'insomnie bénéficier, dans la proportion de 92. 6 p. 0 0, de l'action hypnotique du sulfonal.

Pour s'assurer que les effets qu'il avait obtenus du sulfonal n'étaient pas dus à une idée préconçue du malade, idée contre laquelle le médecin doit toujours se mettre en garde, car elle exerce une influence notoire surtout chez certains sujets, Rosin imagina de donner aux mêmes sujets tantôt du sulfonal, dont il avait déguisé l'aspect en le faisant prendre en cachets, tantôt de l'amidon pulvérisé sous la même forme. Il vit que certains d'entre eux avaient éprouvé les mêmes effets d'hypnose avec l'amidon qu'avec le sulfonal, et se plaignaient également d'avoir au réveil ressenti des nausées, des étourdissements, tous phénomènes qu'avait réellement produit le sulfonal chez les mêmes malades. Il y a donc là un effet de l'imagination avec lequel il faut compter, mais qui n'infirme en rien la valeur du sulfonal, car Rosin a pu obtenir chez ses malades, avec des doses de 2 à 4 grammes, un sommeil de huit à douze heures analogue au sommeil physiologique.

Estreicher, de Berlin, qui l'a essayé dans les mêmes cas que Kast, c'est-à-dire dans l'insomnie des aliénés, le regarde comme un hypnotique inoffensif, n'ayant aucun effet rétroactif, mais dont l'effet n'est pas toujours certain, pas plus du reste que les autres hypnotiques. Comme il n'amène le sommeil que deux ou trois heures après son ingestion, il conseille de le faire prendre quelques heures avant le moment où le sommeil doit survenir.

En poursuivant ses expériences, il voulut s'assurer s'il pouvait combattre l'insomnie, si pénible à supporter, à laquelle sont sujets les morphinomanes qui, luttant contre un habitude invétérée, essaient de s'en débarrasser en supprimant l'usage de la morphine. Ces essais ont été

aussi nuls que ceux qu'on a tentés avec les autres hypnotiques.

Schwalbe, de Berlin, a vu le sulfonal réussir 90 fois sur 100 contre l'insomnie nerveuse des aliénés, mais ne réussir que dans la moitié des cas environs chez les malades atteints d'affections organiques, de phtisie, d'arthrite, de carcinome, de maladies du cœur, accompagnées d'insomnie. Pour lui, comme du reste pour Kast, le sulfonal est bien un hypnotique, mais non pas un analgésique. Il atténue l'excitation des cellules cérébrales, et provoque ainsi le sommeil, en calmant parfois la douleur quand elle n'est pas très vive ; mais son action est toute différente de celle de l'opium, qui, lui, provoque le plus souvent le sommeil en supprimant la douleur cause de l'insomnie.

Il a constaté du reste, à la suite de l'ingestion de ce composé, des étourdissements et de la céphalalgie. Il le regarde comme fort utile pour combattre l'insomnie nerveuse des enfants, les effets secondaires désagréables qu'il produit quelquefois pouvant être atténués, ou même supprimés, en ne donnant que des doses inférieures à celles qu'on prescrit aux adultes, 25 à 30 centigrammes par exemple.

Dans l'insomnie qui accompagne les affections fébriles, la fièvre typhoïde entre autres, il a obtenu de bons effets de l'emploi du sulfonal à la dose de 1 à 3 grammes, et il le préfère, dans ces cas, à la morphine et au chloral, car il ne fait varier ni la température ni la respiration.

Cependant le Dr Schoñborn, de Wurtzbourg, qui a également constaté son action somnifère dans la fièvre, a vu, dit-il, le sulfonal réussir à provoquer un sommeil de quelques heures, véritable rémission, chez des malades atteints de névralgies supraorbitaires ou dentaires.

Matthes en a retiré 72 p. 0/0 de bons effets dans l'insomnie produite par des affections du système circulatoire, la tuberculose, les maladies aiguës, les névralgies, et il a même remarqué que de petites doses données à intervalles réguliers semblaient produire un effet cumulatif, car les effets secondaires se sont montrés les mêmes qu'avec une seule dose plus élevée.

A côté des appréciations favorables des médecins allemands il faut aussi citer celles dans lesquelles le sulfonal paraît ne pas avoir été toujours aussi inoffensif. Ainsi Schotten cite le cas d'une femme qui, à la suite d'une dose de 3 grammes de sulfonal, fut prise d'une grande fatigue, d'hésitation de la parole, de difficulté à mouvoir la langue, de céphalalgie intense, de perte de l'appétit ; puis, quatre jours après, apparut une éruption commençant par la tête, couvrant ensuite tout le corps, et s'accompagnant de sensations de brûlure à la peau. Ces symptômes disparurent au bout de quinze jours. Cette action si longtemps prolongée peut être attribuée à l'insolubilité si grande du sulfonal.

Du reste on a remarqué que l'idiosyncrasie varie suivant les sujets, et que là où parfois 5 grammes sont insuffisants pour amener le sommeil, 50 centigrammes peuvent parfois être suffisants pour provoquer un sommeil prolongé.

Les expériences qui ont été faites en Amérique ont corroboré complètement celles des médecins allemands.

Sachs regarde le sulfonal comme un hypnotique neurasthénique fort utile, parfaitement toléré par l'estomac, et ne produisant de céphalalgie que lorsqu'on dépasse la dose de 4 grammes. Il a constaté également qu'il n'a aucune action sur la circulation et que c'est par suite l'hypnotique des cardiaques et probablement aussi de l'insomnie fébrile. Mais il ajoute que certains individus sont rebelles à son action.

W. Flint, de New-York, regarde également le sulfonal comme ayant une valeur exceptionnelle dans l'insomnie causée par la faiblesse, la neurasthénie, les désordres intellectuels ; mais il lui refuse tout pouvoir analgésique. Contrairement aux résultats que nous avons déjà signalés, il l'a vu réussir contre l'insomnie des morphinomanes, et, en resumé, il en a retiré quatre-vingt-deux succès sur cent cas d'affections diverses.

En Angleterre, Conally Norman, de l'asile de Richmond, à Dublin, a obtenu de fort bons effets du sulfonal comme hypnotique dans l'aliénation mentale et comme sédatif du cerveau. Il semble parfois avoir diminué l'excitation génésique et même fait cesser les habitudes de masturbation. Il le préfère à la paraldéhyde, car celle-ci amène la destruction des globules sanguins, et de plus son odeur et sa saveur sont fort désagréables. Quant aux effets secondaires qu'il provoque dans quelques cas, il les regarde comme ne présentant aucune gravité.

Verhaugen, dans le traitement de certaines insomnies, où les opiacées sont formellement contre-indiquées, a obtenu d'excellents résultats du sulfonal, à la dose de 1 gramme administrée en lavements. Le sommeil survient au bout de vingt minutes et se prolonge pendant six heures environ. Parfois cependant il a été nécessaire de redoubler la dose pendant la nuit. Quant à l'accoutumance, il a pu donner le sulfonal par la voie rectale pendant les six semaines sans aucun inconvénient. Pour lui, il n'existe aucune contre-indication dans les affections cardiaques, arthritiques, rénales, dyspeptiques.

La dose qu'il prescrit est de 1 gramme et de préférence par la voie rectale ; la dose est donc bien inférieure à celles que nous avons citées.

En Italie, Fundali et Raimondi, Algeri, Liberio

Lajacone, donnent de leur pratique des résultats concordants avec ceux que nous avons cités.

En France, C. Paul a employé avec succès le sulfonal dans un grand nombre de cas d'insomnie nerveuse, à la dose de 1 à 2 grammes, et même dans l'insomnie provoquée par les phénomènes douloureux, tels que les maux de dents, les névralgies. Deux cardiaques qui ne pouvaient dormir ont bénéficié de son usage. Il le regarde comme un adjuvant utile d'autres médicaments, du salicylate de soude dans les douleurs rhumatismales, de la codéine dans la bronchite.

Pour Huchard, le sulfonal, qu'il faut prescrire à doses massives et non fractionnés, en raison de la lenteur avec laquelle ses effets se font sentir, réussit fort bien dans l'insomnie nerveuse, mais échoue contre l'insomnie des phtisiques provoquée par la toux.

Garnier, qui expérimentait dans un asile d'aliénés, donnait le sulfonal à des doses moyennes de 2 grammes, portées parfois à 3, 4 et même 5 grammes. Il faut, dit-il, augmenter ou diminuer la dose suivant l'acuité des symptômes à combattre, de telle sorte qu'une dose faible peut, à un moment donné, produire un effet aussi favorable qu'une dose plus forte à un autre moment.

Le sulfonal à la dose de 4 grammes a produit manifestement la diurèse chez un malade. Dans tous les cas où il l'a essayé, il en a retiré d'excellents résultats.

Raymond, de l'hôpital Saint-Antoine, a trouvé le sulfonal très utile dans l'insomnie consécutive à la faiblesse générale, à la neurasthénie, aux troubles mantaux; quand ceux-ci s'accompagnent d'une lésion cérébrale, l'action de l'hypnotique est plus intense, et il faut dans ces cas l'administrer avec la plus grande précaution. Il procure le sommeil aux morphinomanes, ainsi qu'aux phtisiques que la toux tient éveillés. Par contre, il ne réussit pas contre les douleurs rhumatismales, la sciatique, les troubles cardiaques, la maladie de Bright et la dyspnée grave.

Le sommeil qu'il provoque se prolonge pendant six à huit heures et commence une demi-heure ou une heure après son administration.

Quant à ses inconvénients, Raymond a noté, comme ses devanciers, la fatigue, la faiblesse et parfois même des vertiges.

Dujardin-Beaumetz, qui l'a expérimenté à l'hôpital Cochin et dans la pratique civile, le regarde comme un hypnotique utile dans certains cas, mais dont les effets ne sont pas toujours certains. C'est la conclusion à laquelle sont arrivés, comme nous l'avons vu, les médecins allemands.

Le Dr Marandon de Montyel, médecin en chef des asiles publics d'aliénés de la Seine, a constaté que le sulfonal est, à la dose de 3 à 4 grammes, un hypnotique puissant, et peut-être le plus puissant que nous possédions, car les aliénés, quelle que soit l'intensité de leur agitation, dorment sous son influence toute la nuit, une partie de la journée et parfois même 48 heures et plus après la suppression du remède. Mais il ajoute que, en raison de sa lente élimination, il s'accumule dans l'organisme en provoquant des phénomènes toxiques graves qui se manifestent surtout dans les appareils digestifs et nerveux.

Dans l'appareil digestif, ils sont caractérisés par des nausées, des vomissements, un dégoût profond des aliments, des diarrhées abondantes, transitoires ou permanentes.

Dans l'appareil nerveux, ces phénomènes intéressent l'axe cérébro-spinal, car les fonctions du cerveau, du cervelet et de la moelle paraissent recevoir une profonde atteinte. Ce sont des vertiges, des étourdissements avec perte d'équilibre et marche titubante, l'embarras de la parole, la paresse des membres, la sensation d'ivresse, accompagnée de lourdeur, de céphalalgie. De plus, la tolérance cesse brusquement, et il n'est pas rare de voir les phénomènes toxiques s'accentuer davantage après la cessation du médicament. En tous cas, ils persistent plusieurs jours et ne disparaissent que lentement. 4 grammes suffisent pour produire ces phénomènes, et parfois même 3 grammes.

C'est le résultat auquel était aussi arrivé Mairet, de Montpellier, qui, pour éviter ces inconvénients, administre une ou deux fois 3 ou 4 grammes de sulfonal, et les jours suivants un gramme, tant que le sommeil se maintient. Avec le retour de l'insomnie, nouvelle dose unique de 4 grammes, puis, de rechef, les nuits d'après, et ainsi de suite. Il a, dit-il, obtenu d'excellents résultats de cette méthode. M. Marandon de Montyel, en opérant de la même façon, n'a obtenu que 13 résultats favorables sur 27 cas.

Il fait remarquer que le sexe des malades paraît avoir une influence spéciale, car, à Ville-Évrard, M. Febvre, qui n'avait que des femmes, n'a obtenu que de bons résultats du sulfonal, même à la dose de 3 grammes, continuée pendant une ou deux semaines. Les constatations faites à la Salpêtrière, dans sa division d'aliénés, par M. Voisin, viendraient aussi à l'appui de l'influence du sexe, et, d'un autre côté, la plupart des malades de M. Mairet étaient des femmes.

Knoblanch, d'Heidelberg, va plus loin encore que le Dr de Monthyel et regarde le sulfonal plutôt comme un toxique que comme un médicament, en se basant sur ces faits que son action se prolonge souvent le jour qui suit son administration, que les doses nécessaires pour produire le sommeil varient non seulement suivant les personnes, mais encore chez la même personne, et que dans diverses occasions on a vu apparaître des symp-

tômes d'empoisonnement, avec des doses insuffisantes cependant pour être hypnotiques.

En résumant brièvement les résultats obtenus par les thérapeutes des divers pays où le sulfonal a été employé, nous voyons que ce composé est avant tout un hypnotique, mais qu'il échoue le plus souvent quand il faut combattre la douleur pour provoquer le sommeil, et que, par suite, ce n'est pas un analgésique. Dans l'insomnie des différentes formes de l'aliénation mentale, il provoque un sommeil paisible se prolongeant de cinq à huit heures, et détermine un calme relatif le jour qui suit son administration. C'est alors un heureux succédané des hynoptiques que l'on emploie le plus généralement dans ces cas, le chloral, la paraldehyde, l'hydrate d'amylène, l'hyoscine même, et il réussit souvent quand ces derniers ont échoué. De plus, il présente sur eux l'avantage d'être insipide, inodore, de ne pas avoir d'effets cumulatifs, d'être d'une innocuité parfaite aux doses thérapeutiques de 1 à 3 grammes, et d'exercer sur l'organisme une action plus prolongée.

Dans les maladies aiguës, il échoue le plus souvent, car, nous l'avons vu, ce n'est pas un analgésique, et, s'il réussit à provoquer le sommeil, c'est en faisant cesser la douleur, mais seulement quand elle est peu marquée.

Chez l'homme en santé ses effets varient suivant les idiosyncrasies, et on ne peut compter sur lui d'une façon certaine.

Nous avons vu qu'un grand nombre d'observations avaient noté des effets secondaires, tels que l'assoupissement prolongé, l'hébétude, des vertiges, la titubation même; mais leur acuité est en rapport avec la dose ingérée, et il est rare qu'ils aient une importance assez considérable pour renoncer à l'usage d'un hypnotique qui peut rendre de tels services. Cependant, en présence des dernières observations que nous avons relatées, il y a lieu d'administrer le sulfonal avec précautions pour éviter l'apparition des phénomènes toxiques.

Pharmacologie. — Le sulfonal est pratiquement insoluble dans l'eau. Il convient donc de l'administrer en cachets, en le réduisant en poudre aussi fine que possible, car il agit d'autant mieux et d'autant plus rapidement qu'il est mieux divisé.

Kast avait recommandé tout d'abord de le prendre après les repas, pour éviter une accumulation qui pourrait amener des résultats inattendus, et de plus pour favoriser sa dissolution par la présence d'une certaine quantité de peptone et d'acide chlorhydrique libre; mais, ayant reconnu que la cause de la lenteur d'absorption du sulfonal tient à son peu de solubilité et à sa résistance bien marquée aux agents chimiques, il admet aujourd'hui qu'il vaut mieux le prendre en mangeant.

On peut ainsi, comme nous l'avons dit, le faire ingérer facilement aux aliénés en le donnant dans des confitures, par exemple.

Le sulfonal se donne aussi dans une potion fortement gommée, qui le tient en suspension quand on a soin d'agiter le liquide au moment de s'en servir.

On le prescrit également dans le lait ou le vin, car son insipidité permet de le faire prendre sous toutes les formes.

Cependant comme le sulfonal communique aux boissons chaudes un arrière-goût assez amer, il vaut mieux le donner dans un liquide froid, si on adopte cette forme d'administration.

Les cachets médicamenteux sont également très faciles à prendre.

Doses. — La dose pour les enfants est de 15 à 25 centigrammes. Pour les femmes, elle est de 1 à 2 grammes, et pour les adultes elle varie, suivant l'effet cherché, de 2 à 3, 4 grammes par jour, en doses massives prises pendant le repas et deux heures environ avant le moment où l'on veut provoquer le sommeil, mais en ayant soin de tâter la sensibilité du sujet pour éviter l'apparition des phénomènes toxiques, et en se rappelant surtout qu'ils peuvent se produire quelque temps après qu'on a cessé l'emploi du médicament.

Chloralamide. — Ce composé, qui a été préparé en Allemagne sur les indications du professeur Von Mœring, mais dont le mode d'obtention est encore peu connu, est un produit d'addition du *chloral anhydre* et de la *formiamide*, dont l'équation suivante représente le mode de formation :

$$\underbrace{C^2Cl^3HO}_{\text{Chloral anhydre}} + \underbrace{CH^3AzO}_{\text{Formiamide}} = \underbrace{CCl^2CH\begin{cases}OH\\AzHCHO\end{cases}}_{\text{Chloralformiamide ou Chloralamide.}}$$

La chloralamide forme des cristaux blancs, satinés, inodores, de saveur un peu amère, solubles dans 9 parties d'eau froide, plus solubles dans l'eau tiède et dans 1 partie et demie d'alcool à 90°. Les solutions aqueuses se conservent sans altération quand elles sont à la température ordinaire, mais dès qu'on les chauffe à 60° la chloralamide se décompose en ses deux constituants, le chloral et la formiamide. Les cristaux chauffés à 115° entrent en fusion, puis se décomposent de la même façon que précédemment à une température un peu plus élevée.

Les solutions aqueuses ou alcooliques, qui résistent fort bien à l'action des acides étendus, se décomposent lentement en présence des carbonates ou bicarbonates alcalins, et rapidement avec les alcalis caustiques.

Ces propriétés nous indiquent que, lorsqu'on veut employer la chloralamide en solution, il faut proscrire les alcalis et aciduler légèrement la liqueur.

Physiologie. — Les expériences physiologiques instituées par Kny, de Strasbourg, ont montré que la chloralamide ne présente pas, comme le chloral, des propriétés irritantes sur les téguments, peau ou muqueuses, car, en instillant entre les paupières, quelques gouttes d'une solution aqueuse au dixième, on constate qu'elle ne provoque pas de congestion de la conjonctive. Dans les mêmes conditions, le chloral donne lieu à une conjonctivite.

En injectant sous la peau des grenouilles 2 à 3 centigrammes de chloralamide dissoute, on constate, au bout de trente-cinq à quarante minutes, de l'engourdissement, une sorte de somnolence et d'anéantissement musculaire, avec diminution des réflexes qui ne reprennent leur activité qu'au bout de deux ou trois jours. Enfin les effets hypnotiques cessent de se faire sentir, et l'animal reprend toutes ses fonctions.

Une dose de 1,50 à 2 grammes introduite dans l'estomac d'un lapin produit, au bout de trente à trente-cinq minutes, l'engourdissement et la somnolence, qui persistent pendant douze à quatorze heures.

Son action sur la circulation sanguine est presque nulle, surtout en la comparant à celle qu'exerce le chloral, car, pendant la période du sommeil, le cœur du lapin bat énergiquement, sa respiration est régulière. La pression sanguine mesurée dans les vaisseaux s'abaisse à peine de 17 millimètres. C'est à peu de chose près l'abaissement qu'on remarque dans le sommeil normal, tandis qu'avec une dose corespondante de chloral la pression varie de 30 à 60 millimètres.

Ces expériences montrent bien tout d'abord que la chloralamide est un hypnotique.

Kny explique cette action de la façon suivante : Dans le sang, et en présence de ses alcalis libres, la chloralamide se dédouble en chloral et en formiamide, et c'est par les petites quantités de chloral mises ainsi progressivement en liberté qu'elle exerce une action hypnotique. Le chloral agit en outre comme artério-dépresseur.

D'un autre côté, la formiamide, agissant à la façon des sels ammoniacaux, stimule le centre vaso-moteur de la moelle, et tend par suite à élever la pression sanguine.

Ces diverses actions se balancent, et cet équilibre expliquerait pourquoi la chloralamide n'exerce aucune action sur la circulation.

De plus, dans l'urine d'un chien auquel on avait administré 11 grammes de chloralamide, Kny a trouvé une proportion considérable d'acide urochloralique.

Thérapeutique. — Reichmann, de Giessen, après s'être assuré qu'une dose de 3 grammes donnée à un chien de moyenne taille ne produisait aucun phénomène toxique, employa la chloralamide chez l'homme. A la dose de 1 gramme, les résultats furent variables et peu marqués, parfois même nuls. En portant la dose à 2 grammes, l'action hypnotique se faisait sentir, mais lentement. C'est ainsi qu'une femme, atteinte de céphalée, put dormir de neuf heures du soir à six heures du matin. Le même effet se produisit chez une femme chlorotique atteinte d'insuffisance aortique et chez un homme porteur d'une endocardite. Cette dose ne réussit chez l'homme sain ou chez le malade ordinaire qu'à provoquer de la somnolence, de l'abattement; mais chez les malades débilités l'hypnose était complète, même dans le jour.

Avec une dose de 3 grammes, les résultats furent toujours satisfaisants, car le plus souvent la chloralamide provoquait le sommeil même dans la journée.

Il convient de noter que ces expériences étaient toujours contrôlées, c'est-à-dire que, pour éviter tout doute sur la suggestion que les malades pouvaient subir de la part du médecin, Reichmann administrait des cachets de sucre en poudre à l'insu des sujets.

Dans certains cas même, la chloralamide s'est montrée efficace quand l'insomnie était provoquée par les douleurs.

Reichmann ne constata au réveil qu'un peu de fatigue, de somnolence, ou parfois une légère céphalalgie quand le médicament était donné tous les jours et que ses effets tardaient à se produire.

Le plus ordinairement, son action ne se fait sentir qu'une demi-heure à trois quarts d'heure après son administration.

Pour Rabow, la chloralamide agit plus lentement que le chloral, mais plus rapidement que le sulfonal. Elle n'a aucune action, même aux doses de 3 à 4 grammes, sur la période d'excitation des affections mentales, mais elle réussit fort bien contre l'insomnie des alcooliques, des neurasthéniques, et son administration n'est suivie d'aucun phénomène secondaire fâcheux ou désagréable.

Peiper a obtenu d'excellents résultats dans les cas d'agrypnie nerveuse, d'insomnie, dus à une affection de la moelle, au rhumatisme articulaire ou chronique, aux affections de l'estomac. Quand les douleurs ne sont pas trop violentes, la chloralamide aurait montré une infériorité marquée sur le chloral.

Il administra aussi la chloralamide en lavements. Elle n'exerce aucune action irritante sur l'intestin, mais son action est plus lente que lorsqu'on l'a donnée par la voie stomacale.

Hagen et Hüffler, d'Erlanger, ont vu réussir la chloralamide dans 26 cas sur 28. Dans 16 autres cas elle aurait même présenté une supériorité marquée sur les autres hypnotiques. La dose administrée par eux est de 2 grammes chez la femme et de 3 à 4 grammes chez l'homme, bien que chez ce dernier la première dose puisse parfois réussir.

Hagemann et Strauss obtenaient des résultats aussi bons avec des doses de 1 gramme qu'avec des doses plus élevées.

Kny l'employait surtout contre l'insomnie simple, et la vit échouer, comme le chloral du reste, dans l'insomnie provoquée par l'irritation périphérique grave, la toux violente, la céphalalgie intense, la névralgie intercostale.

Le Dr Paterson, qui employait la chloralamide dans l'insomnie simple ou provoquée par la phtisie, les affections cardiaques, la fièvre entérique, en a retiré de bons résultats, bien qu'elle ait une action plus lente que celle du chloral; ce léger inconvénient lui parait compensé et au delà par son innocuité sur la circulation.

Il a constaté, contrairement aux assertions de la plupart des thérapeutes allemands, qu'elle n'était, pas plus que les autres hypnotiques, exempte d'effets ultérieurs, car, avec des doses de 3 à 4 grammes, il a vu très souvent de la faiblesse, des vertiges, la sécheresse de la bouche, et parfois même un léger délire. Kny avait du reste signalé le fait suivant :

On administra à deux jeunes filles en parfaite santé une dose de 1 gramme de chloralamide. Une heure après toutes deux sont prises d'étourdissement et d'une surexcitation qui chez l'une d'elles se traduisit par une grande loquacité, et chez l'autre par des vertiges, des étourdissements, de la céphalalgie occipitale, des nausées, des efforts de vomissements. Le lavage de l'estomac, pratiqué chez l'une d'elles, ne parvint pas à arrêter les nausées; les battements du pouls, les mouvements respiratoires, sont toujours plus fréquents. Le jour suivant, ces phénomènes disparurent, à l'exception d'un étourdissement léger et d'une douleur fort supportable dans la région frontale.

Ces faits montrent bien que la chloralamide n'est pas aussi inoffensive qu'on l'avait supposé tout d'abord, car ce sont bien des symptômes d'intoxication.

Les observations suivantes montrent bien que l'étude clinique de la chloralamide n'est pas encore complète. Karl Schaffer, qui a employé la chloralamide dans 15 cas de paralysie progressive, en a obtenu de fort bons résultats quand il n'existait chez les malades qu'une légère excitation : il la donnait alors à la dose de 3.50 à 4.50. Mais, même avec cette dose relativement élevée, il n'obtenait pas le sommeil quand l'excitation du malade était plus considérable; mais, par contre, il vit, dans ces cas, 3 grammes de chloral se montrer fort efficaces. Dans 5 cas de manie ainsi que dans 5 cas de folie accompagnée d'hallucination, la chloralamide ne réussit pas à amener le sommeil.

En somme, les expériences cliniques de Schaffer laissent planer une grande incertitude sur la valeur hypnotique de la chloralamide. Car, si, dans certains cas, elle produisit l'hypnose à doses minimes, des doses fort élevés se montrèrent dépourvues d'effets lorsque l'excitation des malades était grande ou lorsque la douleur était forte.

Il a vu, de plus, certains malades qui n'avaient pris cependant que 1.80 de chloralamide accuser une céphalalgie violente, parfois la perte de l'appétit, des nausées, et le jour suivant de la faiblesse, de l'hébétude. Enfin elle lui a paru toujours échouer en présence de la douleur.

Robinson et Fürbringer l'ont vu échouer dans la proportion de 46 p. 100 dans l'insomnie simple, et ne donner que 10 p. 100 de succès quand l'insomnie était liée à la douleur. Leur conclusion bien nette est que la chloralamide n'est pas encore l'hypnotique certain et sûr que l'on recherche.

Nous avons indiqué plus haut que l'une des raisons qui faisaient pencher la balance en faveur de la chloralamide, c'est qu'elle n'avait aucune action nuisible sur la circulation. Fürbringer cite cependant 5 cas dans lesquels cet agent exerça sur la circulation un effet plus marqué que le chloral même, en l'employant à la dose de 1.00, pour éviter précisément toute action sur la circulation, et sans produire l'hypnose. Il en serait de même de sa prétendue innocuité sur les fonctions digestives, car, dans 14 cas, elle donna lieu à des troubles gastriques bien manifestes. A la dose de 2 grammes, elle ne provoqua jamais de vomissements; mais dans 4 cas on vit apparaître des nausées, et quand la dose fut élevée, l'effet émétique se produisit.

Dans la majorité des cas, les malades se sont plaints, le lendemain de l'administration de la chloralamide, de faiblesse plus ou moins marquée, de dépression, de céphalalgie, et plusieurs d'entre eux préféraient souffrir de l'insomnie plutôt que de se soumettre à ce traitement.

Dans la fièvre typhoïde, 1 gramme ne produisit aucun effet. 1gr,50 donna lieu à une violente excitation, augmenta la rapidité du pouls, et, dans un cas, celui-ci devint si faible qu'il fallut recourir aux excitants pour le remonter. Bien qu'elle parvînt à combattre assez heureusement l'excitation, les résultats obtenus furent si peu marqués, que Fürbringer ne croit pas qu'il y ait lieu de substituer la chloralamide à nos vieux hypnotiques, dont l'action est si bien connue.

D'un autre coté, Hallasz, dans ses expériences physiologiques sur les chiens, n'a constaté aucun effet sensible sur la circulation et la digestion; ses expériences cliniques lui ont montré que la chloralamide n'est pas un hypnotique certain et qu'elle réussit rarement quand l'insomnie s'accompagne de douleurs. Il a vu du reste son emploi déterminer parfois au réveil la céphalalgie, la faiblesse, la dépression et la sécheresse de la gorge. En tous cas, ajoute-t-il, elle n'a pas d'action cumulative, et les malades ne s'accoutument pas à son emploi :

aussi est-il inutile d'augmenter graduellement les doses.

Langgaard, affirme la nécessité de n'employer cet hypnotique qu'avec précaution, dans les affections cardiaques, car il agit réellement sur la pression sanguine, qui, dans certaines expériences physiologiques, s'est abaissée de 110 millimètres à 53 millimètres. Il a vu, de plus, que la respiration était également atteinte, et, bien que cette conclusion ait été combattue par Von Mœring et Zuntz, il y a lieu de tenir compte de ces observations.

En résumé, la chloralamide paraît être un hypnotique utile, préférable au chloralhydrate, en raison de sa saveur moins désagréable et surtout de l'absence de toute action sur la circulation, si malgré les observations de Fürbringer et de Langgaard cette innocuité est bien prouvée, ce qui permettrait dès lors de l'administrer pour combattre *l'insomnie des cardiapathes*. C'est ce que semblent démontrer les expériences favorables de Paterson, qui ont porté sur un malade atteint d'anévrysme aortique, sur un emphysémateux dyspnéique porteur d'une dilatation du cœur droit, et sur une brightique atteint d'une céphalée qui empêchait le sommeil.

Dans l'insomnie nerveuse indépendante de toute maladie, dans celle qui est liée à un grand nombre d'affections, dans l'asthme bronchique, le rhumatisme subaigu, elle paraît avoir donné de bons résultats.

Elle a semblé parfois utile pour calmer la toux des phtisiques et provoquer ensuite le sommeil, mais les observations ne sont pas toutes favorables. On lui a aussi attribué la diminution des sueurs nocturnes.

En un mot, elle paraît réussir contre les insomnies qui ne sont pas accompagnées de douleurs intenses, car, si c'est un hypnotique, ce n'est pas un analgésique.

Doses. — Les doses auxquelles la chloralamide peut être administrée ne doivent pas, comme nous l'avons vu, dépasser 4 grammes. Elle sont de 50 centigr. chez les enfants de dix à quinze ans, de 2 grammes chez les femmes et les malades débilités, et de 2 à 3 grammes chez les adultes.

Les effets hypnotiques ne se faisant sentir qu'au bout de trois quarts d'heure à une heure, le mieux est de la donner une heure avant le sommeil que l'on veut provoquer.

La chloralamide doit être donnée en potion légèrement acidulée (3 à 4 gouttes d'acide chlorhydrique) pour éviter sa décomposition, et additionnée de 30 grammes de sirop de framboises, ou bien encore en cachets ou dans le vin blanc un peu acidulé.

Ural. — De même que la chloralamide est un produit d'addition du chloral anhydre et de la formiamide, l'ural ou chloraluréthane est un produit d'addition du chloral anhydre et de l'uréthane.

Ce composé, obtenu pour la première fois par Bischof, se présente sous forme de cristaux incolores, inodores, de saveur très amère, fusibles à 106°, volatils sans décomposition, solubles dans l'alcool, mais peu solubles dans l'eau. Cette substance a été étudiée par G. Poppi, du laboratoire d'Albertoni, à Bologne.

En expérimentant sur les chiens, il a vu qu'une dose de 80 à 90 centigrammes par kilogramme de poids d'animal introduite dans l'estomac produit toujours le sommeil. Le réveil s'accompagne d'une faiblesse plus ou moins grande, suivant la proportion d'ural ingérée et la sensibilité de l'animal. Ce sommeil, qui dure cinq à dix heures, est presque toujours accompagné d'un tremblement marqué, persistant, d'une augmentation de rapidité du pouls qui se maintient ensuite pendant la durée de l'expérience. La température s'abaisse de 1°,5. La pression sanguine s'abaisse constamment quand on administre aux chiens une dose d'ural supérieure à celle qui est nécessaire pour produire le sommeil.

A doses minimes, il provoque un sommeil léger, de courte durée, mais suivi d'une somnolence plus ou moins prolongée.

L'effet hypnotique est plus rapide que celui du chloral.

La dose toxique est de 1,50 par kilogramme de poids du corps.

Les expériences physiologiques une fois bien déterminées, Poppi institua des expériences thérapeutiques sur l'homme dans les hôpitaux de Bologne, et surtout sur les aliénés. Ceux-ci bénéficièrent tous de l'effet hypnotique de l'ural, qui se prolongeait pendant plusieurs heures et d'autant plus que la dose d'ural était plus considérable.

Elle variait de 1 à 3 grammes par jour.

Un alcoolique, un phtisique avec toux incessante, des sujets atteints d'insomnie simple, furent soumis à l'action de cet hypnotique. La fréquence du pouls augmenta, la respiration resta normale, la température ne subit qu'une oscillation de 1 à 2 dixièmes de degré. Le sommeil se prolongea pendant 5 à 7 heures avec une dose de 2 grammes, et le réveil ne s'accompagna d'aucun phénomène nuisible ou désagréable. Avec une dose de 3 grammes, le sommeil se continua pendant neuf heures, mais au réveil les malades accusaient de la pesanteur de tête et de la somnolence.

Administré à trois cardiaques dans le but de connaître son action sur la diurèse, et en tenant compte, bien entendu, de la quantité d'aliments, de boisson, de la température ambiante, l'ural, à la dose de 2,50 chez l'un, fit passer la quantité d'urine de 1 650 à 2 600 centimètres cubes. Chez un second, avec 3 grammes, la quantité descend de

1 200 à 650 centimètres cubes. Chez un troisième, la moyenne oscillait entre 750 et 1 200, et la quantité émise sous l'influence de l'ural fut de 900 centimètres cubes.

La pression sanguine ne subit aucune modification avec une dose de 1 à 2,50. Mais chez un phtisique avancé, 2 grammes produisirent ùn abaissement constant de la pression. Le même effet se produisit chez un cardiaque.

Poppi, en comparant l'action de l'ural avec celle de ses deux constituants, admet que l'uréthane est un hypnotique plus faible, que le chloral a une action hypnotique plus marquée, plus constante, mais que chez les individus affaiblis, très sensibles, des doses relativement minimes peuvent altérer les fonctions organiques les plus importantes, au point de mettre leur existence en péril. Le chloral, même à doses minimes, abaisse la température de 1/2 à 1 degré, abaissement qui se fait toujours plus considérable avec des doses plus élevées.

L'action hypnotique de l'ural se manifeste au bout d'une demi-heure ou d'une heure au plus, en provoquant un sommeil assez léger pour qu'il soit possible de réveiller le sujet en prononçant son nom à haute voix. L'hypnose est, du reste, plus ou moins profonde, suivant la dose.

Quand on administre des doses modérées de 1,50 à 2 grammes, le sommeil est léger et ne s'accompagne au réveil ni de vertiges, ni de fatigue, ni de troubles de l'esprit, ni de troubles gastriques. Avec des doses plus élevées, de 3 à 4 grammes, le malade éprouve de la somnolence, de la pesanteur de tête.

Le sommeil s'obtient facilement, même chez les malades qu'une toux incessante empêche de dormir.

Bien que chez l'homme en santé la pression sanguine ne subisse aucune modification, on la voit s'abaisser, surtout avec des doses élevées d'ural, chez les malades affaiblis, mais on ne constate l'apparition d'aucun trouble cardiaque.

Quant à la diurèse, chez les cardiaques, elle est modifiée en plus ou en moins, suivant la dose ingérée et l'altération du cœur.

L'ural s'emploie à des doses variant de 3 à 4 grammes, et cela sans inconvénients, car sa toxicité est pour ainsi dire nulle. Avec des doses moindres, on n'obtient pas toujours l'hypnose.

Comme sa saveur est extrêmement amère, on doit l'administrer en cachets ou dans une potion fortement sucrée ou additionnée de saccharine alcaline.

Enfin l'ural est d'un prix peu élevé.

Somnal ou Ethylchloraluréthane. — Ce composé, qui a été présenté par Radlauer, de Berlin, résulterait, d'après lui, de l'addition de l'éthyle au chloral et à l'uréthane, et différerait de l'ural par 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes de carbone en plus. La composition serait représentée par la formule

$$C\,Cl^3\,C \begin{cases} O\,C^2\,H^5 \\ H \\ Az\,H\,C\,O\,O\,C^2\,H^5 \end{cases}$$

Nous devons ajouter que cette constitution a été battue en brèche en Allemagne même, et qu'on a voulu ne voir dans ce composé que de l'ural dissous dans l'alcool.

Quoi qu'il en soit, Radlauer dit l'obtenir en mettant en présence dans un appareil à distiller dans le vide des quantités égales d'uréthane, de chloral et d'alcool éthylique à 96°, puis chauffant à 100° environ sous pression réduite : le produit de la réaction est un liquide incolore qui, par refroidissement, laisse déposer des cristaux très fins.

Le somnal est incolore, inodore, de saveur amère, fond à 42°,5 et bout dans le vide à 145°. De même que la chloralamide et l'ural, il ne précipite pas en présence du nitrate d'argent et ne subit aucune modification en présence des acides. Il est deliquescent, très soluble dans l'eau et se dissout dans un tiers de son poids d'alcool.

Le somnal jouirait des mêmes propriétés que le chloral et l'uréthane, mais sans présenter les mêmes inconvénients. Une dose de 2 grammes suffirait pour favoriser un sommeil calme, se rapprochant du sommeil physiologique, se prolongeant pendant 6 à 8 heures et ne s'accompagnant au réveil d'aucun symptôme secondaire fâcheux.

Il n'exerce aucune action nuisible sur la digestion, le pouls, la température et la respiration.

En France, C. Paul l'a employé à la dose de 2 grammes chez un malade atteint de rhumatisme articulaire, et dont le sommeil était difficile et troublé par des élancements très douloureux. Cette dose a suffi pour provoquer un sommeil réparateur.

La saveur du somnal étant désagréable par son amertume, il y a lieu de le donner associé à du sirop de groseille ou de framboise, en le faisant prendre une demi-heure ou trois quarts d'heure avant l'heure où l'on doit amener le sommeil.

Cet hypnotique est encore trop nouveau-venu dans la thérapeutique pour qu'on puisse se prononcer sur sa valeur sérieuse, surtout en présence du doute qui a été émis sur sa véritable composition.

Hyoscine. — Dans la jusquiame noire, *Hyosciamus niger*, de la famille des Renonculacées, on a découvert deux alcaloïdes, l'*hyoscine* et l'*hyosciamine*, qui tous deux sont employés comme hypnotiques.

L'Hyoscine $C^{17}H^{21}AzO^3$, qu'il ne faut pas confondre avec une substance portant le même nom et obtenue par Hoentz et Reichard en dédoublant l'hyosciamine cristallisée par la baryte, et qui.

d'après Ladenburg, est identique à la tropine, l'hyoscine a été découverte par Ladenburg dans les eaux mères provenant du traitement des feuilles de jusquiame, et qui ont déjà laissé déposer de l'hyosciamine.

Pour obtenir cette base, on convertit les alcaloïdes que renferment les eaux mères en chloro-aurates, qu'on dissout dans l'eau chaude et qu'on fait cristalliser. On peut ensuite séparer l'hyosciamine de l'hyoscine en mettant à profit leur différence de solubilité, la première étant plus soluble que la seconde.

L'hyoscine est un corps sirupeux, presque solide, mais que Bender a obtenu à l'état de cristaux bien nets. Chauffée avec de l'eau de baryte, elle se dédouble en *acide tropique* et en une base bouillant à 241-243°, se solidifiant par le refroidissement et isomérique avec la tropine : c'est le *pseudotropine*.

Elle se combine avec les acides pour former des sels cristallisables que l'on emploie en thérapeutique de préférence à la base elle-même, en raison de leur solubilité plus grande. Les principaux sont :

Le *bromhydrate*, qui cristallise en prismes rhombiques incolores, et est très soluble dans l'eau. Il renferme 3 molécules et demie de H^2O.

L'*iodhydrate* forme des petits cristaux monocliniques, un peu jaunâtres, peu solubles dans l'eau et déviant à gauche la lumière polarisée. Desséchée à 100° d'eau, il renferme une demi-molécule.

Le *chlorhydrate* est également très soluble.

Propriétés physiologiques[1]. — Nous laissons ici de côté les propriétés mydriatiques de cet alcaloïde pour ne nous occuper que de ses propriétés hypnotiques.

Les premiers travaux physiologiques qui aient été faits en France sont ceux de Gley et Rondeau.

Quand on introduit l'hyoscine dans la circulation, elle présente des propriétés hypnotiques très marquées. 1 centigramme de chlorhydrate d'hyoscine administré, en injection sous-cutanée, à un chien du poids de 12 kilogrammes, détermine, au bout de vingt à trente minutes, un sommeil d'une durée variable et fréquemment interrompu. Les périodes de veille sont caractérisées par un peu d'agitation ; l'animal marche sans interruption, pousse par moment des cris plaintifs, et présente une faiblesse marquée du train postérieur. En augmentant la dose, l'agitation augmente également. C'est ainsi qu'avec une dose de 10 centigrammes (?) un chien du poids de 6 kilogrammes fut extrêmement agité pendant deux heures. Il s'endormit ensuite, mais le sommeil ne se prolongea que pendant une demi-heure.

En faisant une injection sous-cutanée de 1 centigramme de chlorhydrate d'hyoscine à un chien choréique, MM. Gley et Rondeau ont observé que les mouvements choréiques devenaient d'abord plus violents, puis se calmaient, et disparaissaient complètement pendant le sommeil, pour reparaître encore pendant les périodes de veille.

Mairet et Combemale ont également étudié les propriétés physiologiques de l'hyoscine et de ses sels, et sont arrivés aux mêmes conclusions.

Peu de temps après la découverte de l'hyoscine pure, en 1881, le professeur Edlefsen et le docteur Illing, de Kiel, songèrent à appliquer cet alcaloïde dans les affections où l'hyoscyamine avait déjà donné de bons résultats. Ils employèrent avec succès le chlorhydrate, l'iodhydrate, dans la coqueluche, l'asthme bronchique, l'entéralgie, l'épilepsie, non seulement pour calmer les accès si pénibles à supporter, mais encore et surtout pour procurer aux malades le sommeil qui leur faisait défaut. Ils remarquèrent que, contrairement à ce qui se passait après l'administration de de l'hyoscyamine, on n'observait ni sécheresse de la gorge, ni troubles de la vision. De ces deux sels, c'est l'iodhydrate qui leur parut le plus actif. Ils le donnaient à l'intérieur aux adultes, à la dose maxima de 1 et 2 milligrammes, ainsi qu'en injections sous-cutanées, et ne dépassaient jamais la dose de trois quarts de milligramme sans avoir tâté la susceptibilité du malade.

Quelque temps après, W. Erb employa l'hydrochlorate d'hyoscine, qu'il regardait comme la meilleure préparation, sous forme d'injections hypodermiques, à la dose de 2 à 4 décimilligrammes. C'est la forme la plus sûre et la plus rapide. Chez les phtisiques, les femmes, les personnes atteintes de paralysie agitante, il obtint des effets thérapeutiques et souvent même toxiques avec une dose de 2 à 3 décimilligrammes, tandis que chez certaines autres personnes il fallait arriver à 2 ou 3 milligrammes. En tout cas, ajoute-t-il, il faut toujours se rappeler que, même des fractions de décimilligramme peuvent produire des effets toxiques, et n'administrer ce médicament qu'avec la plus grande prudence et après avoir tâté la susceptibilité du sujet.

Chez un grand nombre de malades, mais non chez tous, Erb a observé la dilatation de la pupille, la perte de réaction à la lumière, des troubles de l'accommodation d'une durée plus ou moins longue, accompagnés parfois de phénomènes vaso-moteurs, de rougeur et de sensation de chaleur à la figure. La salivation était diminuée ainsi que la transpiration.

Chez les malades atteints de *paralysie agitante*, l'hyoscine à la dose de 2 milligrammes procure un repos de quelques heures, pendant lequel la raideur des muscles disparaît, au point que ces malades peuvent s'habiller, se déshabiller, man-

1. Nous reproduisons ici le travail que nous avons fait paraître dans le *Bulletin général de Thérapeutique*. T. CXVII, p. 386 et suivantes.

ger, etc. Dans le tic convulsif des muscles de la face, du cou, des épaules, de l'abdomen, il obtenait des effets de quelques heures de durée. Dans un cas d'hypocondrie neurasthénique, dans lequel la morphine, le bromure de potassium, l'uréthane, le chloral, la paraldéhyde, etc., n'avaient produit aucun effet, une injection hypodermique de 5 à 7 milligrammes d'hyoscine provoquait un sommeil calme de six à huit heures.

Henry Wetherell, tout en se servant des injections sous-cutanées, employait plus souvent le bromhydrate d'hyoscine par la bouche, et, d'après lui, ce mode d'administration est le meilleur, car il n'effraie pas les malades pusillanimes comme l'injection sous-cutanée. Il a constaté qu'une dose de 1 milligramme produit au bout de vingt minutes les phénomènes suivants: dilatation de la pupille, pouls petit, régulier, sécheresse de la gorge, relâchement des cordes vocales, suffusion de la face et de tout le corps, élévation légère de la température, diaphorèse, relâchement musculaire, et enfin sommeil se prolongeant de deux à cinq heures. Ce composé n'est pas toujours bien supporté, et il provoque alors des nausées, des vomissements, l'anorexie, la dysurie, l'irrégularité du pouls et une paralysie partielle du pneumo-gastrique.

Il en a tiré de bons effets dans l'*insomnie* qui accompagne la manie délirante aiguë, la mélancolie agitée, la morphinomanie, l'alcoolisme, les désordres mentaux chroniques.

Il le prescrit, par la bouche, à la dose de un demi-milligramme à trois quarts de milligramme, au moment du sommeil. Il a souvent remarqué que des doses plus minimes encore produisaient un effet hypnotique plus marqué. Il conseille parfois aussi, comme ses devanciers, de commencer par les doses les moins fortes pour arriver peu à peu, si c'est nécessaire, à des doses plus élevées.

En 1886, le docteur Mitchell Bruce, à la suite de nombreuses expériences, regarde l'hyoscine comme un des sédatifs les plus puissants et les plus sûrs que nous possédions pour combattre l'excitation cérébrale dans le *delirium tremens*, l'*insomnie*, la *manie aiguë*.

Il se sert de l'iodhydrate à la dose de un quart de milligramme dans les cas d'insomnie, de delirium, et cela sans avoir noté aucun effet nuisible. Mais, quand le delirium est très intense, il répète cette dose toutes les quatre ou six heures sans plus d'inconvénients. Il cite un cas d'hydrophobie, suivi de mort, dans lequel l'hyoscine procura quelques moments de sommeil au moment où le délire spasmodique était le plus marqué. Dans un cas de pneumonie grave, avec délire très violent, 1 milligramme d'hyoscine amena le sommeil pendant trois heures et le calme du reste de la nuit. Chez un asystolique albuminurique et alcoolique atteint de subdélire d'action, l'hyoscine procura chaque fois une nuit de repos complet. Dans plusieurs autres affections, toujours accompagnées de délire, l'hyoscine se montra extrêmement utile comme hypnotique. Bruce ajoute cette observation: c'est qu'il peut se présenter des cas où le chloral et la morphine soient contre-indiqués par l'état des reins, du cœur, ou une idiosyncrasie particulière, et où lès bromures n'ont pas une action suffisamment énergique. Il admet dès lors que, dans ces cas de délire bruyant qui trouble le repos du malade et de son entourage, il n'est pas de médication qu'on puisse comparer, pour la promptitude, la certitude, l'efficacité, à l'injection hypodermique d'iodhydrate d'hyoscine.

En tout cas, ajoute-t-il, l'hyoscine ne doit être utilisée que pour combattre les accidents urgents, actuels. Elle est sans efficacité sur la maladie elle-même : calmer le délire, provoquer le sommeil, c'est tout ce qu'on peut lui demander.

Bruce a constaté que cet alcaloïde pourrait, même à la dose de 1 demi-milligramme par jour, donner lieu à des phénomènes du côté du cœur et de la respiration. Il cite, en effet, le cas d'un malade qui, ayant ingéré par mégarde 2 milligrammes, fut pris de convulsions, perdit l'usage de la parole, et fut en proie à des illusions des sens, à des hallucinations. En administrant le chloral à la dose de 60 centigrammes tous les quarts d'heure, on parvint à amender ces symptômes et à les faire disparaître.

Weber, après avoir donné le bromhydrate d'hyoscine à la dose 0,00065, et avoir reconnu que cette dose était trop minime, la porta à 1 milligramme chez un malade. Il produisit une céphalée tellement intense, qu'il fallut en suspendre l'administration et lui substituer l'uréthane. Par contre, la même dose, prolongée pendant plus d'une semaine, ne produisit, chez un autre malade, aucun effet déplaisant ou nuisible.

Dans quelques cas il n'a pu provoquer le sommeil, et, quand celui-ci survenait, il n'avait jamais une durée aussi longue que celui déterminé généralement par la paraldéhyde. Il est vrai que dans ces cas celle-ci avait été inefficace.

En résumé, dit-il, le bromhydrate d'hyoscine agit favorablement chez le plus grand nombre des malades. Il présente l'avantage d'être insipide, inodore, et d'agir à très petite dose. Le sommeil qu'il procure est naturel, il repose le malade, mais il semble perdre de son activité, quand on répète les doses, beaucoup plus rapidement que l'uréthane ou la paraldéhyde.

Le Dr Kny, de Strasbourg, a soumis, à la clinique des maladies nerveuses, quatre-vingt huit malades aux injections sous-cutanées de chlorhydrate

d'hyoscine : il a compté 82 p. 100 de succès. Le sommeil survenait une heure après l'injection et se prolongeait pendant six à huit heures. La majorité des insuccès comporte les cas dans lesquels l'insomnie ne s'accompagnait pas des troubles de la motilité. Les résultats étaient, au contraire, des plus favorables lorsque, comme dans la manie et la paralysie, existaient des troubles de la motilité.

La dose de chlorhydrate d'hyoscine était ordinairement de 1 demi-milligramme à 1 milligramme; mais parfois on a été obligé de l'augmenter, par suite de l'assuétude de l'organisme. En tout cas, la dose journalière la plus élevée n'a jamais dépassé 3 milligrammes.

Comme symptômes ultérieurs, il a noté seulement la soif et la sécheresse de la gorge.

Les maladies du cœur ne paraissent pas contre-indiquer l'usage de l'hyoscine, car on a pu l'employer avec succès dans un cas d'insuffisance aortique.

Kny donne la préférence à l'hyoscine, comme hypnotique, quand l'excitation cérébrale est considérable; mais le *sulfonal* agirait beaucoup mieux, d'après lui, quand l'insomnie ne s'accompagne pas de troubles de la motilité.

J.-J. Pitcairn cite trois cas, l'un de manie, l'autre de delirium tremens, le troisième d'insomnie simple, dans lesquels l'hyoscine produisit rapidement le sommeil, Pour lui, c'est un hypnotique certain, contre-indiqué seulement dans les affections pulmonaires.

Kraus a employé les injections de chlorhydrate d'hyoscine dans quatre-vingt-dix cas d'affections mentales. Au bout de six à quinze minutes, le sommeil survenait, précédé parfois d'une faiblesse, mais fort courte. Il ne paraît pas agir sur les paralytiques et les maniaques. Il n'a aucune influence nuisible sur le pouls et la respiration.

La dose employée était de 1 milligramme, et il n'a pu observer aucun effet consécutif fâcheux; cependant une seule fois il vit survenir des vomissements.

Konrad, dans différentes affections mentales, a pratiqué plusieurs centaines d'injections d'hyoscine, à la dose de un demi à 1 milligramme. Elle est parfois fort utile dans l'excitation mentale à forme chronique, mais on ne peut en continuer l'emploi plus de deux ou trois jours. Tant que les autres remèdes agissent dans les affections mentales aiguës et curables, il conseille de ne pas employer l'hyoscine. D'après lui, les affections du cœur seraient une contre-indication à son usage. Nous avons vu que cette assertion va à l'encontre de l'opinion de ses devanciers.

J. Salgo, qui a administré plusieurs centaines de fois les injections de chlorhydrate d'hyoscine, admet que cet hypnotique est supérieur à tous les autres quand les malades atteints d'affections mentales présentent une excitation et une exaltation très marquées. Il agit promptement et d'une façon plus sûre que la morphine, le chloral et la paraldéhyde. Pour lui cependant, ce n'est pas un hypnotique infaillible, car dans la manie aiguë il n'amène pas le sommeil.

Pour Fischer, l'injection hypodermique de un demi, ou parfois, mais rarement, de 1 milligramme et demi d'un sel d'hyoscine est fort utile dans le délire furieux, l'excitation des paralytiques et l'insomnie si fréquente dans la mélancolie. Il réussit fort bien contre l'insomnie quand le chloral et la morphine ont échoué.

G. Thompson regarde l'hyoscine à la dose de un demi à 1 milligramme et demi comme un hypnotique certain des plus utiles, surtout dans la manie chronique. Mais il ne faut pas oublier qu'une dose un peu élevée peut donner lieu à des phénomènes d'intoxication. Cette intoxication peut cependant être combattue heureusement.

W.-H. Githiens cite le cas d'une femme de quarante-cinq ans qui, par erreur, prit en une seule fois 5 centigrammes de bromhydrate d'hyoscine (en admettant que la préparation ait été conforme à la prescription). Cette dose énorme ne produisit qu'un profond sommeil. Nous devons ajouter à cette observation que, en présence de cette dose considérable ingérée en une seule fois, on ne peut conserver le moindre doute que les 5 centigrammes devaient se réduire probablement à quelques milligrammes.

Buddee regarde l'hyoscine comme plus active que l'hyosciamine. Il emploie l'iodhydrate à la dose de 0,0001 chez les enfants, et à celle de 0,0002 chez les adultes. Son action se ferait surtout sentir dans le tabes.

Elle agit particulièrement dans la paralysie agitante, le *delirium tremens*, le tremblement sénile, comme un hypnotique supérieur à tous les autres. Comme effet successif, il a constaté une sensation de fatigue, des troubles de la vue, la sécheresse de la bouche et du pharynx, la dilatation de la pupille et parfois du délire. Il faut, pour obtenir le même effet hypnotique, augmenter graduellement les doses.

En France, MM. Magnan et Lefort en ont retiré d'excellents résultats dans la manie aiguë. Un milligramme amène le sommeil en cinq minutes. Le malade perd son activité fébrile et reste silencieux. On voit ensuite survenir la mydriase, la perte de l'accommodation, et le sommeil survient, se prolongeant pendant cinq à six heures sans aucun inconvénient, ce qui assure à cet agent une supériorité marquée sur le chloral ou les autres médicaments du même genre.

On peut l'employer dans le *delirium tremens*, les spasmes locaux graves des enfants, ou sous forme d'injections à un demi-milligramme chez les

femmes hystériques dont les attaques sont accompagnées de sueurs abondantes des pieds et des mains. L'hyoscine suspend l'apparition de ces phénomènes pendant plusieurs heures.

A ce sujet, M. Laborde fait observer avec raison que, si le chlorhydrate d'hyoscine est pur, le dixième de la dose qu'ont employée MM. Magnan et Lefort est suffisant pour produire les mêmes effets.

Du reste, comme on l'a fait fort bien observer, et comme les expériences que nous avons relatées le prouvent, les sels d'hyoscine n'ont pas toujours eu, au moins jusqu'à ce jour, une identité d'action, de toxicité même, qui prouve leur pureté absolue. Il y a donc lieu avant tout de s'assurer que le composé avec lequel on expérimente est parfaitement pur, condition sans laquelle on ne peut tirer aucune conclusion thérapeutique sérieuse.

MM. Malfilatre et G. Lemoine ont administré le chlorhydrate d'hyoscine à soixante-deux malades, chez lesquels ils ont fait trois cent seize piqûres en tout.

Cinquante-six de ces malades étaient des maniaques agités, ne goûtant que peu ou point de sommeil, et le plus grand nombre étaient restés réfractaires à la morphine, au chloral, associés au bromure et même à l'hyoscyamine.

La dose initiale était ici de 3 dixièmes de milligramme, très éloignée, comme on le voit, de celles que nous avons vu employer. Trente-huit malades, soit 67 p. 100, ont obtenu un sommeil de cinq à six heures, ou même plus. Sur ces trente-huit malades, dix-sept ont continué à dormir pendant quinze nuits sans que la dose fût augmentée; chez six autres, l'effet hypnotique s'est affaibli, et il a fallu porter la dose dans deux cas à un demi-milligramme pour provoquer un sommeil d'une durée moindre qu'avec la première injection. Les auteurs admettent *a priori* qu'une dose supérieure de 1 milligramme et demi n'aurait plus eu d'action hypnotique et aurait probablement amené des phénomènes d'intoxication.

Chez certains malades, l'agitation a eu même temps diminué pendant vingt-quatre à quarante-huit heures, et même parfois pendant trois semaines. Chez d'autres, au contraire, une agitation plus ou moins vive suivait ou précédait l'action hypnotique.

L'hyoscine a non seulement été impuissante chez dix-huit malades, mais encore elle a augmenté leur agitation.

Chez six malades, dont trois anxieuses, deux paralysies générales et une syphilis cérébrale, 3 à 5 dixièmes de milligramme en injection ont procuré un sommeil de quatre à sept heures. Ces doses furent inefficaces chez une pseudo-paralytique alcoolique, que 2 grammes de chloral firent dormir pendant six heures.

La dilatation de la pupille ou manquait, ou disparaissait le lendemain. On a pu noter des troubles de l'accommodation, de la diplopie, une légère ivresse, un peu de parésie des membres, et, dans un cas, une amblyopie très marquée, une parésie généralisée avec titubation, pas de sécheresse dans la bouche. Du reste, les auteurs n'ont jamais noté la sécheresse de la gorge et la diminution de la sécrétion salivaire que nous avons vu signaler par plusieurs expérimentateurs. Ils n'ont jamais vu survenir ni céphalalgie, ni délire spécial, ni hallucinations. Les observations de MM. Malfilâtre et Lemoine sont résumées par eux de la façon suivante :

1° L'hyoscine produit des effets hypnotiques durables et immédiats avec une faible dose variant de 3 à 5 dixièmes de milligramme ;

2° Ces effets sont durables avec une dose de 1 milligramme ;

3° Ils sont moins persistants avec des doses progressives allant jusqu'à 1 et 1 milligramme et demi.

Pour eux, l'hyoscine est un excellent palliatif dans tous les cas d'insomnie avec agitation chez les aliénés. Mais la nécessité d'augmenter souvent les doses pour obtenir la persistance des résultats les porte à préférer l'hyosciamine, qui, d'après eux, ne présente aucun de ces inconvénients.

C'est également la conclusion à laquelle étaient arrivés Fr. Peterson et Ch. Langdon, à la suite des essais qu'ils avaient institués, en 1885, avec le bromhydrate d'hyoscine.

Potter emploie le bromhydrate sous forme d'injections sous-cutanées, qui ne deviennent hypnotiques qu'à doses relativement élevées, car à petites doses il excite le cerveau. En vingt ou trente minutes, le malade tombe dans un profond sommeil. Il n'agit ni sur l'intestin, ni sur l'appareil rénal, et respecte l'appétit. On peut l'employer pendant longtemps sans craindre de créer une habitude difficile à rompre, comme avec le chloral, la morphine ou l'opium. Il le donne à la dose de 1 vingtième de grain (3 milligrammes), et il a pu même aller jusqu'à 1 quinzième (4 milligrammes) sans avoir noté aucun inconvénient.

C'est, pour lui, le meilleur hypnotique et le plus sûr à employer dans les asiles d'aliénés.

En résumant les observations nombreuses que nous avons citées, on voit que l'hyoscine, ou plutôt ses sels, car c'est à eux que l'on s'adresse en raison de leur solubilité plus grande et de leur pureté plus facile à obtenir, peut être considérée comme un hypnotique des plus utiles dans les affections mentales accompagnées de manifestations délirantes dont le retour incessant fatigue l'organisme et empêche le sommeil. Elle peut réussir souvent quand les hypnotiques ordinaires ont échoué, le chloral, par exemple, la paraldéhyde, le sulfonal et aussi l'uréthane. Il est

vrai que ce dernier composé ne présente pas des propriétés soporifiques aussi marquées que les autres hypnotiques.

Les doses auxquelles on emploie le chlorhydrate, le bromhydrate ou l'iodhydrate varient d'après les observateurs, et on a pu voir que ceux qui les premiers les avaient employés les prescrivaient à des doses relativement élevées qui ne sont plus atteintes aujourd'hui. Il y a lieu d'admettre avec quelque raison que, l'hyoscine étant mieux connue chimiquement, ses sels sont plus purs et par suite doués d'une activité plus grande. En injections sous-cutanées, et ce mode d'administration paraît être le meilleur, car il est le plus actif et le plus prompt, la dose initiale doit être, par prudence, de un quart à un demi-milligramme, et ce n'est que peu à peu qu'elle doit être élevée jusqu'à 1 ou 2 milligrammes. On a cru remarquer cependant que, loin d'être un sédatif, l'hyoscine à petites doses serait un excitant du cerveau. Mais, outre que ces observations sont rares, il y a lieu de se demander si cet effet n'est pas dû à une prédisposition spéciale des malades.

En tout cas, il faut se rappeler que les sels d'hyoscine sont très toxiques, et peuvent donner lieu, même quand ils ont été administrés avec prudence, à des phénomènes assez graves, mais que l'on peut combattre efficacement avec le chloral, ou qui se dissipent d'eux-mêmes au bout d'un temps plus ou moins long.

C'est ce que montre bien l'observation suivante de Jaccard :

Chez une jeune femme atteinte depuis longtemps de douleurs céphaliques extrêmement pénibles, on résolut de remplacer, sans avertir la malade, l'injection habituelle de morphine et d'atropine par une injection de bromhydrate d'hyoscine. La dose injectée fut de 0 milligr. 6. Trois minutes après l'injection la malade éprouva de la sécheresse de la gorge et de la bouche; en même temps congestion de la face et de la tête. Bientôt délire; refroidissement des extrémités inférieures et agitation. Tous ces phénomènes se prolongèrent pendant plusieurs heures, et ce ne fut que cinq à six heures après l'injection que la malade revint à son état normal.

Cette observation et deux autres, dans lesquelles des doses 0 milligr. 3 et 0 milligr. 45 amenèrent des accidents du même ordre, montrent que l'hyoscine ne doit être employée qu'avec une grande prudence.

Hyoscyamine. — Isolé par Brandes en 1820, mais à l'état impur, cet alcaloïde a été, depuis cette époque, l'objet d'un grand nombre de travaux dus à Runge, Gerger et Hesse, Clin, Horn, Reichardt, Duquesnel. Dans ces dernières années, Ladenburg a définitivement fixé sa composition chimique et démontré que l'hyoscyamine est isomérique avec l'atropine et identique à la daturine du datura et à la duboisine du *Duboisia myoporoïdes*. Elle existe non seulement dans la jusquiame noire, mais encore dans la belladone, où elle accompagne l'atropine, en proportion variant non seulement suivant la quantité réelle qui s'y trouve à l'état normal, mais encore suivant le procédé d'obtention de l'atropine, comme nous le verrons plus loin. L'hyoscyamine du commerce existe sous deux formes qu'il importe de ne pas confondre au point de vue thérapeutique, car leurs propriétés sont loin d'avoir la même valeur.

L'hyoscyamine *amorphe* se présente sous forme d'une masse incolore et visqueuse, et *est un mélange d'hyoscyamine et d'hyoscine*.

L'hyoscyamine *cristallisée* est la seule qui soit pure. Geiger et Hesse lui avaient assigné la formule $C^{15}H^{23}AzO^{3}$. Ladenburg, ayant démontré que cet alcaloïde est isomérique avec l'atropine, lui a assigné la formule $C^{17}H^{23}AzO^{3}$.

Elle forme une masse cristallisant en aiguilles fines, brillantes, incolores, se groupant autour d'un point central, inodores, de saveur âcre et désagréable, fondant à 108°,5 et se volatilisant en partie quand on élève la température; elle se décompose ensuite.

L'hyoscyamine se dissout dans l'eau, l'alcool et le chloroforme, et est moins soluble dans l'éther. Elle est également soluble dans l'acide chlorhydrique étendu, et, dans cette solution, le chlorure d'or donne lieu à un précipité de chloro-aurate cristallisant en écailles jaunes luisantes.

Will en a préparé une série de sels qui tous cristallisent parfaitement.

Le *sulfate* $C^{17}H^{23}AzO^{3}H^{2}SO^{4}$ cristallise de l'alcool en aiguilles fines fondant à 260 degrés, et présente la plus grande ressemblance avec le sulfate d'atropine. Il est déliquescent, inodore, de saveur âcre et amère; il se dissout bien dans l'eau et l'alcool.

Le *bromhydrate* laisse déposer de sa solution aqueuse des cristaux très denses.

L'hyoscyamine dévie vers la gauche de 20°, 97 les rayons de la lumière polarisée.

Quand on la chauffe pendant cinq heures, en vase clos, à une température de 109 à 110°, elle perd son pouvoir rotatoire et se convertit en atropine. Cette modification isomérique se produit aussi quand à sa solution alcoolique on ajoute une trace d'une solution alcoolique de soude. Elle permet d'expliquer les rendements variables en atropine qu'on observe quand on traite les racines de belladone pour l'obtention de cet alcaloïde; car, suivant le procédé adopté, on retire tantôt une plus grande quantité d'atropine et une proportion minime d'hyoscyamine, tantôt, au contraire, des proportions inverses de ces deux constituants,

Traitée par la baryte hydratée, en vase clos, l'hyoscyamine se dédouble en *tropine* et *acide hyoscique*, qui est identique à l'acide tropique. Mais quand on chauffe ces divers produits de dédoublement en présence de l'acide chlorhydrique étendu, on ne reproduit pas l'hyoscyamine, comme on régénère de l'atropine avec la tropine et l'acide tropique, mais bien de l'atropine.

Nous n'avons pas à nous étendre ici sur la préparation de l'hyoscyamine. Nous dirons seulement que le meilleur moyen de l'obtenir à l'état pur consiste à faire passer dans une solution aqueuse de son chloro-aurate parfaitement cristallisé un courant d'hydrogène sulfuré, qui précipite l'or. Le liquide, filtré et concentré par évaporation, est précipité par une solution concentrée de carbonate de potassium. On reprend par le chloroforme, qui dissout l'alcaloïde. Après avoir desséché la solution chloroformique sur du carbonate de potasse fondu, on la distille en partie, et on abandonne le reste à l'évaporation spontanée. L'hyoscyamine qui se précipite est dissoute dans une petite quantité d'alcool, et cette solution projetée dans l'eau laisse séparer l'hyoscyamine parfaitement cristallisée et pure. (Ladenburg.)

Nous ne pouvons rééditer ici à nouveau les travaux nombreux auxquels l'hyoscyamine a donné lieu, tant au point de vue physiologique qu'au point de vue thérapeutique. Mais il convient de noter que, pour la plupart, ils s'adressent surtout au produit impur que l'on employait sous le nom d'*hyoscyamine amorphe*, et qui, comme l'a montré Ladenburg, est un mélange d'hyoscyamine pure et d'hyoscine. Les propriétés thérapeutiques de ces deux alcaloïdes se confondent assez bien pour qu'il n'y ait pas lieu de reprendre et de contrôler les travaux antérieurs. Les doses seules auxquelles on l'employait ont dû subir une modification, car l'alcaloïde pur est nécessairement plus actif et plus toxique que le produit impur.

C'est ainsi que Oulmont, qui employait avec succès l'hyoscyamine amorphe dans la chorée, la donnait à la dose de 8 milligrammes par jour, tandis que, dans les mêmes conditions, Seguin faisait des injections de un demi à 1 milligramme, et prescrivait à l'intérieur l'hyoscyamine à la dose de 1 à 2 milligrammes au plus ; mais c'était le produit cristallisé et par conséquent pur.

De même que l'hyoscine, l'hyoscyamine est un hypnotique fort utile pour combattre l'insomnie qui accompagne les maladies mentales, la manie aiguë, rémittente, l'excitation maniaque des épileptiques et des paralytiques généraux. Elle agit avec une grande rapidité : l'excitation tombe, et le sommeil survient au bout de très peu de temps.

Bien que, comme nous l'avons vu, les expériences aient surtout porté, dans ces derniers temps, sur l'hyoscine, les sels d'hyoscyamine, le chlorhydrate et le sulfate ont été cependant aussi étudiés.

M. G. Lemoine, professeur de thérapeutique à Lille, a employé au début le sulfate d'hyoscyamine en injections sous-cutanées à la dose d'un demi-milligramme, puis sous forme de granules dosés exactement à un demi-milligramme, sans que jamais la dose ait dépassé 1 milligramme.

Sous l'influence de ce médicament, il a vu, chez les aliénés, se produire un sommeil calme, se prolongeant pendant plusieurs heures, et ne s'accompagnant pas au réveil de symptômes désagréables. Parfois, cependant, on a noté la sécheresse de la gorge.

De plus, M. Lemoine a constaté qu'on pouvait prolonger le traitement pendant plusieurs mois sans qu'il y ait accoutumance ou diminution dans la puissance hypnotique du médicament employé. Il n'a jamais noté d'accidents.

Pour, lui l'hyoscyamine est préférable à l'hyoscine, car elle ne provoque jamais la période d'excitation et d'ivresse qu'on observe souvent avec cette dernière, et même parfois des troubles cardiaques et une tendance à des accidents tétaniformes.

D'un autre côté, West a constaté qu'après l'injection de 1 milligramme et demi d'hyoscyamine, il y avait une prostration marquée, une sécheresse excessive de la gorge, et, chose étrange, une insomnie persistant pendant toute la nuit.

W. S. Thomson a vu un demi-milligramme produire une sensation de brûlure dans la gorge, un affaiblissement général et une grande lassitude.

W. Mac Donald, par contre, recommande hautement l'hyoscyanime comme un hypnotique des plus utiles, surtout pour combattre l'excitation cérébrale chez les sujets robustes.

Il convient de noter, comme pour l'hyoscine, qu'il faut éviter de donner des doses minimes d'hyoscyamine, car, au lieu de produire le sommeil, le calme que l'on recherche, on donne lieu à une excitation cérébrale très violente. Cela ne veut pas dire cependant qu'il soit nécessaire de donner des doses de 6 et même 18 centigrammes, comme le voulaient Lawson et Brown, qui employaient évidemment une substance impure, mais bien une dose de 1 demi-milligramme à 1 milligramme de produit pur, quantité suffisante pour amener le résultat cherché.

Le meilleur mode d'administration est la méthode hypodermique, qui produit des effets constants et toujours identiques à eux-mêmes. La dose est également de 1 demi à 1 milligramme, en tâtant la susceptibilité du sujet. On a de plus un avantage en agissant ainsi, c'est de ne pas troubler les fonctions digestives.

Si les injections sous-cutanées sont contre-indiquées, on peut administrer l'hyoscyamine en pilules de 1 quart à 1 demi-milligramme à la dose voulue.

ED. EGASSE.

LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

CONSIDÉRÉE DANS LES SCIENCES BIOLOGIQUES

I

Le principe fondamental de la méthode expérimentale est, on l'a vu par notre premier article de ce livre (page 196), de provoquer la manifestation du phénomène, de le faire naître, à volonté, dans toutes les conditions possibles de sa production, de s'en rendre le maître, et, pour ainsi dire, de le créer à nouveau.

Mais, si tel est le principe, en général il varie dans ses procédés d'application et dans son instrumention, selon l'ordre de phénomènes à l'étude desquels il s'applique : cette variation est principalement subordonnée à l'espèce de manifestation phénoménale, et elle porte surtout, à cet égard, sur la différence qui existe entre la manière d'être des corps animés et des corps inanimés : sans doute, les propriétés en sont les mêmes quant au *substratum*, mais elles se manifestent d'une façon différente ; en d'autres termes, l'activité générale de la matière, qui est fondamentalement une et constante, se traduit par des modalités différentes de part et d'autre.

C'est uniquement dans ce sens qu'il convient de concevoir l'idée de vie, de force vitale, suggérée par la considération du monde organique ou animé. Mais l'étude des mécanismes vivants n'en impose pas moins, précisément en raison de leurs modalités diverses, l'intervention de procédés spéciaux, appropriés et adaptés à la nature même de leur fonctionnement : c'est ainsi que la *vivisection*, aidée et servie par les moyens et les instruments empruntés aux sciences physico-chimiques et mécaniques, constitue le principal et le plus fécond procédé de la recherche expérimentale en *biologie*.

Sans doute, l'observation du jeu naturel et spontané des fonctions de l'organisme peut concourir et concourt, dans une certaine mesure, à nos connaissances en physiologie, de même que l'observation du jeu troublé de ces fonctions par la maladie, laquelle réalise de véritables expériences sur le vivant. Mais cette source de nos connaissances est très bornée, non seulement parce qu'il faut attendre patiemment, passivement, ces réalisations, mais encore parce qu'il est très difficile, et souvent impossible, d'en démêler la complexité. Au contraire, l'intervention active de l'expérimentateur, d'une part, en faisant naître, à volonté, le phénomène fonctionnel, et, d'autre part, en le réduisant, par l'analyse expérimentale, à ses manifestations les plus simples, les plus individualisées, et partant les mieux saisissables, arrive le plus rapidement possible à conquérir les notions dont le faisceau, fécondé prr le jugement né d'une interprétation rationnelle, constitue la vérité scientifique, et, pour tout dire, la science et ses progrès.

Or, dans l'ordre biologique, la *vivisection* est la principale source, le procédé essentiel de la recherche expérimentale : il en résulte que l'expérimentation *sur le vivant* est une nécessité scientifique inéluctable : et, comme il ne saurait être licite, de par les principes de la morale humaine, de prendre l'homme pour sujet d'expérience, c'est aux animaux que l'expérimentateur est obligé de s'adresser.

Il n'abdique point pour cela, ainsi que sembleraient le faire croire les révoltes irréfléchies d'une sensiblerie exagérée, souvent maladive, parfois calculée, et presque toujours ridicule, qui a pris, de nos jours, dans certains milieux sociaux dominés par les impulsions et les instincts inférieurs de la femme, la forme d'une opposition organisée et systématisée, sous le nom d'Association ou de Ligue antivivisectionniste ; l'expérimentateur n'abdique point, disons-nous, les sentiments et les devoirs humanitaires qui doivent l'animer au contraire, et dont il est plus que tout autre pénétré, dans cette besogne sacrée de la poursuite de la vérité, dans le but de travailler à l'évolution intellectuelle, qui est la loi suprême de l'humanité, et de concourir à son bien.

Et qui donc, mieux que lui, peut comprendre et apprécier tout ce qu'il doit de pitié charitable et compatissante à ces victimes obligées de la loi de subordination naturelle, dont il connaît d'autant plus les services, que c'est lui qui les provoque et leur donne le caractère utilitaire, avec la seule pensée, où il puise tout le courage dont il a besoin, d'être utile pour la science ? Aussi s'ingénie-t-il à réduire à son *minimum* la part de souffrance qui entre dans la nécessité de ses procédés d'investigation : et celui-là ne serait pas digne du titre, du nom sacré que confèrent le culte et la pratique de la science, du titre de savant, qui, en plongeant ses mains dans le sang d'un animal en expérience pour y puiser une parcelle de la vérité, ne la retirerait pas absolument pure de toute pensée ou de tout acte d'inhumanité à l'égard de sa victime.

Heureusement ces tendances et ces pratiques d'obstruction scientifique, malgré tous les efforts d'importation et les propagandes insensées dont elles sont actuellement l'objet, ne sont pas près de germer sur notre terre de France, réfractaire à tout ce qui est de nature à entraver la libre expansion de la recherche et du progrès : elle est et elle restera, nous en avons la ferme conviction, la patrie indépendante et inaliénable des révolutions pacifiques, c'est-à-dire de l'évolution des sciences, comme elle l'a été, et comme elle continue à l'être solidairement de l'évolution sociale et humanitaire.

Si, en principe, la pratique de l'expérimentation sur le vivant, ou de la vivisection, doit uniquement viser et prendre pour sujet l'animal, il est des circonstances, créées par les mœurs ou les lois de notre société, qui rendent possible et jusqu'à un certain point licite cette même pratique sur l'homme : l'une, la principale de ces circonstances, est l'application de la plus sévère de nos pénalités, de la peine de mort ; il n'est pas douteux que l'on pourrait, sans s'écarter de la plus stricte observance des principes de la morale et des sentiments humanitaires, faire bénéficier la science de la réalisation de cette peine dans ses diverses modalités, selon les pays : décollation ou décapitation en France, pendaison en Angleterre et aux États-Unis d'Amérique, strangulation ou garotte en Espagne.

Fig. 1. — Chien sur la gouttière.

Par malheur, certains préjugés ou des impedimenta routiniers mettent des entraves, encore aujourd'hui insurmontables, à l'intervention efficace de l'observation expérimentale dans les cas d'exécution mortelle, pourtant assez fréquents pour permettre une application utile et féconde de cette observation. J'ai fait, personnellement, à cet égard, dans ces derniers temps, des essais persévérants, qui n'ont pas été sans résultats pour les progrès de nos connaissances en physiologie humaine, et qui ont provoqué des imitations heureuses dans ce genre de recherche, qui constitue l'unique occasion de possibilité de transporter sur l'homme même les procédés de l'expérimentation méthodique.

Ce n'est pas seulement au moment même de l'application de la peine, qui est une véritable vivisection mortelle ou capitale, ou immédiatement après et consécutivement (durant une certaine période de la survivance des propriétés fonctionnelles des tissus), que l'expérimentateur, homme de science, peut efficacement intervenir pour interroger et dévoiler les secrets du fonctionnement des organismes complexes, tels que celui de l'homme. Cette intervention pourrait encore, licitement, sans atteinte à la liberté et à la moralité humaines, avoir lieu et s'exercer d'une manière utile sur le sujet condamné, avant l'exécution de la peine : l'essai des substances toxiques et médicamenteuses, dans les mêmes conditions que celui que l'on réalise journellement sur le malade, à la suite des données et des indications préalables fournies par l'expérimentation sur l'animal, serait, en ce cas, des plus fructueux pour la science et pour la pratique médicale ; et il serait, je le répète, d'autant plus licite, dans ces conditions, qu'il serait de toute innocuité, grâce aux précautions susdites et tutélaires de l'expérimentation préalable. Que de fois ne se passait-on pas de ces précautions à l'égard du malade, avant l'introduction de plus en plus vulgarisée, et reconnue aujourd'hui indispensable, de l'observation et de l'analyse expérimentales des effets physiologiques et toxiques des produits de la matière médicale, dont l'homme devenait et était, en réalité, le premier sujet d'expérience, d'une expérience aveugle et, il est permis de le dire, coupable ! C'est le rôle et l'un des plus grands bienfaits de l'application de la méthode expérimentale à la médecine, qui tend de plus en plus à être élevée par là à la hauteur et à la dignité d'une vraie science, de prévenir, soit en le réduisant au minimum, soit en l'évitant complètement, le danger de l'emploi du médicament, tout en rationalisant cet emploi [1].

Les mêmes essais sur les criminelles victimes de nos pénalités trouveraient aussi un objet d'extension et d'application des plus utilitaires [2], scien-

1. Nous rappellerons, à ce propos, la mémorable expérience réalisée, en Allemagne, par Kuchenmeister, sur un condamné à mort, pour la recherche de l'évolution du *cysticercus cellulosæ* dans le tube digestif de l'homme, expérience qui a résolu le problème de la transformation du scolex en tænia.

2. Ce projet d'utilisation expérimentale des condamnés a été récemment posé dans ses véritables termes par un savant chirurgien des Indes Anglaises où, comme on le sait, le nombre annuel des condamnés est relativement considérable.

tifiquement et pratiquement, dans l'expérimentation pathologique, particulièrement en ce qui concerne l'inoculation des germes transmissibles, ou présumés tels, des maladies virulentes et contagieuses : qu'il nous suffise de citer, à ce propos, le choléra, la fièvre typhoïde, la tuberculose, la rage, etc. En ce cas, et sans rien enfreindre du respect sacré de la liberté individuelle, un pacte pourrait être conclu avec le patient, d'après lequel son libre consentement de se soumettre et de servir à l'expérience serait payé du prix de sa vie, s'il ne succombait pas aux suites de cette expérience. La certitude de mourir par l'inévitable application de la peine capitale entraînerait, sans nul doute, l'assentiment de la plupart des condamnés à un enjeu qui est tout à leur avantage, en leur ouvrant l'unique porte de salut.

Quoi qu'il en soit, et jusqu'à nouvel ordre, c'est à l'animal, et à l'animal seul, que l'expérimentation sur le vif, ou la vivisection, doit s'adresser, et qu'elle s'adresse en réalité. Cette obligation exige une étude et une connaissance comparatives des animaux dont il convient de faire un choix approprié pour l'expérimentation : par ce côté, des notions suffisantes *d'anatomie et de physiologie comparées* constituent une introduction nécessaire à la pratique de l'expérimentation et de la méthode expérimentale.

En raison du complexus des phénomènes fonctionnels et de la difficulté de les observer en eux-mêmes et dans leur mécanisme, il importe, pour cette pratique, et surtout pour l'analyse expérimentale, de faire choix d'animaux chez lesquels la fonction à l'étude soit réduite à sa plus grande simplicité : c'est pourquoi les animaux inférieurs, d'organisation élémentaire, sont le mieux adaptés à ce choix; et l'un des procédés les plus féconds et les plus démonstratifs aux mains de l'expérimentateur est, ainsi que nous le verrons incessamment, celui qui lui permet de ramener à cette simplicité d'organisation ou plutôt de fonctionnement les organismes supérieurs les plus complexes, et, par exemple, de transformer un animal à sang chaud, un mammifère, en animal à sang froid, de façon à créer par là, et à volonté, une condition plus favorable à l'observation expérimentale.

Cette possibilité implique, relativement aux déductions des résultats de l'étude expérimentale en général et à leur application, un principe de philosophie physiologique d'une haute et capitale importance : c'est que, quel que soit l'animal en expérience, à quelque degré de l'échelle zoologique qu'il appartienne, les résultats expérimentaux obtenus sur lui s'appliquent à tout organisme d'un degré supérieur, y compris celui de *l'homme*, toutes les fois qu'il s'agit d'un organisme similaire et d'un fonctionnement comparable. L'on conçoit toute l'importance de cette vérité, surtout en science biologique et médicale, car elle ouvre, dans ce domaine, le champ indéfini des applications de la méthode expérimentale. Et cependant ce principe, qui constitue, dans l'espèce, un véritable axiome, est encore tellement ignoré, méconnu ou discuté, même dans le monde médical, sinon dans le monde proprement scientifique, qu'il ne nous paraît pas inutile d'en donner ici un exemple justificatif, puisé dans l'étude d'une des principales fonctions de l'économie vivante, la fonction de circulation et, en particulier, de l'organe essentiel et central de cette fonction : le cœur.

Chez l'homme, la constatation objective des mouvements du cœur dans leur succession rythmique n'est pas possible, attendu qu'il faudrait pour cela ouvrir la poitrine sur le vivant et mettre à nu l'organe. Alors même que cela se pourrait, la rapidité relative de ces mouvements, leur complexité et leur désordre apparents ne permettraient pas d'en saisir la réalisation harmonique. Il en est à peu près de même chez les animaux mammifères, voisins de l'homme, bien que, chez ces derniers, l'on puisse, par la vivisection, se placer dans les conditions d'observation directe et immédiate, en mettant à découvert l'organe en fonction.

L'animal inférieur, au contraire, notamment l'animal à sang froid, n'offre pas seulement l'avantage de ces dernières conditions : la lenteur des battements du cœur, jointe à la simplicité relative de son organisation, permet, en outre, l'observation facile et détaillée de son fonctionnement.

Or, entre cette organisation et celle du cœur des animaux supérieurs, l'homme y compris, y a-t-il une différence telle que l'assimilation fonctionnelle n'en soit pas autorisée ? Nullement. La différence ne porte que sur le nombre des parties constituantes de l'organe, et non sur une disposition structurale de nature à changer la fonction; ainsi, au lieu de deux oreillettes et de deux ventricules qui composent le cœur de l'homme et des animaux voisins de lui, il y a deux oreillettes et un seul ventricule dans le cœur des batraciens (grenouille, tortue); une oreillette et un ventricule dans le cœur des poissons : c'est donc ce dernier qui présente les plus simples et par conséquent les plus faciles conditions d'observation expérimentale[1] ; puis vient le cœur des batraciens, duquel on peut remonter à celui des animaux supérieurs et de l'homme.

Il est même possible à l'expérimentateur, — ainsi que nous le remarquions naguère, — de transformer à volonté certains animaux mammifères, le lapin entre autres, en animal à sang froid (réfrigération artificielle, section de la moelle épinière) et de les placer de la sorte dans les mêmes

1. Nous ne parlons pas du cœur rudimentaire d'animaux plus inférieurs encore, lequel se réduit à une simple cavité ou dilatation contractile.

conditions favorables d'observation que le batracien ou le poisson.

Bien plus, l'observation embryogénique nous enseigne que, dans les premières périodes de la formation, le cœur de l'animal à sang chaud (poulet) passe successivement par les phases de l'organisation du cœur du poisson d'abord (une oreillette et un ventricule), du batracien ensuite (deux oreillettes et un ventricule), pour arriver à sa constitution la plus complexe, par la multiplication de ses parties; et que son fonctionnement, à ces diverses périodes, est exactement celui du cœur des animaux qu'il représente transitoirement, en sorte qu'il y a là clairement démontrée par les lois du développement et de l'évolution, une liaison à la fois organique et fonctionnelle entre l'animalité inférieure et supérieure. La déduction et l'application des résultats physiologiques à l'une et à l'autre est, en conséquence, doublement justifiée, et c'est ce qui fait la force et, pour ainsi dire, la consécration scientifique de la période expérimentale dans ses procédés de vivisection.

Les résultats de l'expérimentation sur l'animal vivant s'étendent donc au fonctionnement général des êtres et embrassent les lois de ce fonctionnement et ses mécanismes; et c'est une erreur préjudiciable à l'édification et au progrès des sciences biologiques de prétendre que l'homme se trouverait en particulier, grâce à son organisation supérieure, placé en dehors et au-dessus, en quelque sorte, de ces résultats et des déductions pratiques qu'ils emportent avec eux, notamment dans le domaine de la médecine.

Nous montrerons combien, au contraire, sont réelles et fécondes ces éducations dans leur application au traitement des maladies ou à la thérapeutique, qui n'a pu et ne pourra définitivement être arrachée aux incertitudes aveugles et aux dangers de l'empirisme que par l'intervention de la méthode expérimentale.

II

Supprimer l'organe pour en dévoiler la fonction, tel est le procédé fondamental en vivisection expérimentale; car il est de toute évidence que la suppression du phénomène fonctionnel coïncide et concorde avec la suppression du *substratum* organique auquel appartient la fonction.

Au lieu de supprimer l'organe en totalité, on peut seulement l'attaquer, lui faire subir une lésion plus ou moins étendue, de façon à amener un trouble fonctionnel, qui devient l'indice, le signe extérieur de l'existence et de la nature de la fonction et de son attribution organique réelle : c'est le procédé que la nature met en œuvre par la maladie, et que l'expérimentateur lui emprunte, en cherchant à l'imiter.

Une branche nouvelle et solidaire de la physiologie proprement dite résulte de ce procédé de recherche : c'est la PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE, qui, quoique à ses préludes, a déjà contribué puissamment et contribue tous les jours à la constitution scientifique et, par là, aux véritables progrès de la médecine.

Une autre variété du procédé d'expérimentation sur le vif, c'est de recourir aux moyens *mécaniques*, autres que la section ou la suppression de l'organe, capables de provoquer directement et de mettre en jeu son fonctionnement : tels les excitants *chimiques* et *physiques*, dont l'usage est si fréquent et si utile aux mains de l'expérimentateur, et dont l'*électricité*, dans ses applications à l'étude des phénomènes biologiques, constitue le type essentiel. Aussi le physiologiste, et conséquemment l'expérimentateur, sont-ils sans cesse mis en demeure de recourir et de puiser aux notions préalables de physique et de chimie, lesquelles ne sont pas seulement nécessaires pour la compréhension des phénomènes de la vie, eux-mêmes d'ordre essentiellement physico-chimique, mais encore, comme on vient de le voir, pour l'emploi et le maniement des moyens et des instruments utilisés en observation expérimentale.

Au nombre des moyens les plus puissants et les plus féconds de l'investigation expérimentale, il faut compter les *poisons*, qui, introduits dans l'organisme, provoquent, au contact des radicaux ou des éléments anatomiques, et en conflit avec eux, des modifications qui, portant d'une façon prédominante sur telle ou telle propriété fonctionnelle de tissu, permettent, grâce à cette électivité d'action, de déterminer et de définir cette propriété. C'est ainsi qu'aux mains géniales de Cl. Bernard — et pour rappeler l'un des exemples, en ce genre, les plus mémorables — le *curare* a permis la démonstration définitive, à l'aide de l'analyse expérimentale la plus délicate et à la fois la plus claire, de la dualité fonctionnelle des conducteurs nerveux *mixtes*, c'est-à-dire réunissant en eux la double propriété de *motilité* et de *sensibilité*.

Cette même analyse mène à la connaissance des mécanismes toxiques, qui dévoilent les processus physiologiques intimes de la mort totale, ou de la destruction fonctionnelle de l'organisme, par la destruction du fonctionnement de l'un des radicaux essentiels de la vie : telle a été — autre exemple topique et célèbre — la démonstration expérimentale, toujours par Cl. Bernard, du mécanisme toxique de la mort par l'*oxyde de carbone*, lequel résulte, en dernière analyse, du conflit intime de ce poison avec le globule sanguin, dont il entrave l'oxygénation, ou qu'il asphyxie.

Cette étude méthodique est devenue la base scientifique et la source de nos connaissances exactes en ce qui concerne les substances médi-

camenteuses ou les médicaments, et elle constitue aujourd'hui la THÉRAPEUTIQUE EXPÉRIMENTALE, autrement dit la thérapeutique rationnelle et véritablement scientifique, fondée sur l'expérimentation intégralement appliquée, dans ses principes et sa méthode, au problème de la conservation de la santé et de la vie.

Il est un ordre de phénomènes biologiques qui, à raison de leur nature apparente et de leur attribution fonctionnelle aux organismes supérieurs, ont su paraître, pendant longtemps, échapper aux lois physico-chimiques qui régissent la matière vivante, et, par suite, aux procédés d'investigation propres à l'observation et à la méthode expérimentales : ce sont les phénomènes *psychiques*, ressortissant aux fonctions de l'intelligence et de la volonté, revendiqués, jusqu'en ces derniers temps, par les adeptes et les fauteurs du surnaturel et du mysticisme, comme un domaine à part, exclusif, inaccessible à la science proprement dite de la vie, notamment à la physiologie ; — domaine sacré de la philosophie scolastique et de la métaphysique, autrement dit des méditations spéculatives, des imaginations et des divagations sur le ψυχή, cette abstraction d'essence immatérielle, uniquement saisissable par la conscience intérieure, et conduisant fatalement à la conception aveugle d'une divinité créatrice et dominatrice de la nature vivante et inanimée. A cette école, ou plutôt à cette secte de philosophes métaphysiciens, correspondent et se rattachent les écoles *animistes* ou vitalistes — quelles qu'en soient les variétés et les nuances — qui ont régné en médecine tant que l'observation expérimentale n'a pas remplacé dans l'étude des phénomènes biologiques l'observation empirique, basée uniquement sur les conceptions *a priori*, les croyances traditionnelles et la révélation.

Or, cette substitution du résultat de l'observation positive à celui de la spéculation imaginative est aujourd'hui un fait accompli ; les procédés de la méthode expérimentale ont pris possession de ce domaine prétendu inaccessible, et qui, sous le nom de *psychologie*, semblait défier la science et ses méthodes d'investigation : la psychologie n'est plus, en réalité, qu'un côté, un chapitre de la physiologie ou de la science de la vie appliquée à l'étude des manifestations fonctionnelles générales et spéciales du système nerveux ; et la psychologie est devenue *expérimentale* à ce point que des écoles et des chaires d'enseignement se sont créées sous cette dénomination caractéristique, et que, sous la haute impulsion de maîtres illustres en physiologie et en expérimentation tels que WUNDT, pour ne citer que le plus marquant à ce point de vue, les véritables progrès réalisés dans nos connaissances positives des phénomènes psychiques procèdent de l'application des instruments et des lois de la physique à l'étude de ces phénomènes; si bien que l'on arrive à les apprécier jusque dans la détermination et la mesure exacte de l'étendue et de la forme de leur production, de même que l'on fixe, par l'analyse expérimentale, leur localisation organique. La pensée et la sensation, ces deux modalités essentielles du fonctionnement psychique, appartiennent donc et sont subordonnées à l'observation expérimentale autant et au même titre que les autres fonctions de la matière organique, notamment celle du *mouvement*, dans lesquelles, d'ailleurs, se résument, par la transformation et l'équivalence, les fonctions générales de la matière.

Ici, dans le domaine psychologique, ce qui varie et qui diffère, ce sont le mode et l'instrument d'application de la méthode de recherche, qui est, elle, toujours la même, fondamentalement, c'est-à-dire expérimentale : la vivisection proprement dite n'y prend qu'une part relativement restreinte, bien que les progrès de la pathologie expérimentale ouvrent, de ce côté, à l'investigation, et promettent des horizons plus étendus peut-être qu'on ne pourrait le supposer, en s'en tenant à la trop étroite considération de la différenciation organique et fonctionnelle créée par nos classifications zoologiques plus ou moins artificielle. Les limites et la barrière anciennement établies entre l'instinct et l'intelligence sont bien près de s'effondrer et de disparaître complètement devant les résultats d'une étude, plus vraie et plus exacte, par cela même qu'elle est expérimentale, des actes comparatifs de l'animalité considérée en général dans sa manifestation d'être vivant, et évoluant dans les mêmes conditions et selon les mêmes lois physico-chimiques, et non séparée, par une opération préventive, en deux règnes dont la limite infranchissable serait l'idée de la conscience humaine. Cette limite tombe devant les données et les conquêtes de la physiologie générale, qui, étendue et appliquée à l'étude des phénomènes d'ordre psychique ou intellectuel dans la nature, devient et est appelée à constituer, dans l'évolution scientifique progressive, la *psychologie générale* : c'est par là que l'observation expérimentale est appelée à dévoiler, à saisir et à soumettre aussi à son déterminisme les conditions et les lois de la fonction intellectuelle et volontaire des organismes vivants, où elle se manifeste par des mécanismes et des instruments particuliers, nécessitant un mode spécial de recherche et d'analyse. La maladie et les processus morbides constituent ici les véritables agents de l'expérimentation, qui n'est pas moins effective et active dans la recherche des conditions déterminantes et toujours identiques du phénomène, qui réside à la fois et solidairement dans le trouble fonctionnel et dans la lésion accessible du *substratum* organique et du siège de cette lésion :

la physiologie et l'anatomie pathologique constituent, à cet égard, les principales sources complémentaires de nos connaissances, tant en physiologie proprement dite qu'en nosologie.

Mais les progrès modernes de la psychologie basée sur la méthode expérimentale permettent de puiser à d'autres sources que celle de la maladie spontanément développée, et de recourir, sur l'homme vivant lui-même, à des procédés d'expérimentation qui, tout en excluant les moyens violents, illicites en ce cas, tels que ceux de la vivisection, n'en sont pas moins efficaces et féconds : ces procédés dérivent des curieuses modalités fonctionnelles du système nerveux se rattachant, par le mode de production et de sollicitation, aux phénomènes physiques du magnétisme, qui, sur le terrain de l'animalité, a pris le nom de somnambulisme, et qui, grâce à l'introduction sérieuse et de plus en plus pénétrante des méthodes de recherche vraiment scientifique, tendent à être ramenées du domaine du mystérieux et du surnaturel à celui des vérités compréhensives et somatiques faisant partie des manifestations fonctionnelles de l'organisme vivant: c'est ainsi que l'*hypnotisme* ou l'*hypnotisation* constitue, aux mains de l'observateur, un véritable procédé expérimental, dont la puissance et les ressources, pour la détermination provoquée de certaines conditions du fonctionnement psychique, promettent, sans doute, des révélations qu'il est possible de pressentir, d'après les résultats déjà acquis.

Qu'il nous suffise de signaler, au nombre des acquisitions déjà réalisées dans cette voie, la connaissance du *transfert* des phénomènes de sensibilité et des conditions expérimentales de la *suggestion mentale*. Sur ce terrain nouveau, fécond, mais glissant, il convient surtout de se mettre à l'abri des écarts et des sollicitations entraînantes d'une recherche dangereuse pour les imaginations faciles, et dans laquelle l'on ne saurait trop apporter l'esprit sévère et critique qui caractérise toute méthode vraiment scientifique, et par-dessus tout la méthode expérimentale. Nous verrons subséquemment que l'on ne s'est pas toujours inspiré de ce précepte dans l'application de ces procédés de psychologie expérimentale, notamment à propos de la prétendue action médicamenteuse à distance, et que l'on s'est exposé, à cet égard, à de grossières illusions.

III

A côté de ces procédés généraux — ou, pour mieux dire, avec ces procédés, car ils sont ensemble et solidement liés — de l'expérimentation, il y a l'instrumentation proprement dite, qui comprend tous les moyens matériels de la méthode, depuis le lieu et, pour ainsi dire, l'habitat de la recherche, ou laboratoire, jusqu'au plus simple appareil opératoire.

Du laboratoire et des conditions qu'il doit remplir, nous ne pouvons parler ici en détail, nous proposant de présenter ailleurs un tableau comparatif des établissements de cette sorte en France et à l'étranger. Encore moins nous est-il permis, dans ce tableau rapide et d'ensemble, de décrire les nombreux instruments et appareils qui constituent l'arsenal de l'expérimentation, et qui ressortissent à la médecine opératoire expérimentale; ce chapitre exige à lui seul un volume.

Mais parmi ces procédés d'application à la recherche expérimentale, il en est un qui, par le rôle qu'il a joué dans les résultats et les progrès de cette recherche, comme par les développements incessants qu'il a reçus, mérite une mention spéciale : nous voulons parler des procédés de mensuration et d'inscription, qui constituent la *méthode graphique*, véritable annexe de la méthode expérimentale.

Traduire et inscrire un mouvement fonctionnel dans sa forme et dans sa durée, tel est le but de la méthode graphique en biologie; mis, depuis longtemps en pratique par les physiciens, le principe en est des plus simple; il consiste à mettre un levier en relation avec ce qui meut, de façon à *amplifier*, autant que possible, le mouvement : il suffit, pour cela, de faire agir la force motrice plus ou moins près du centre du mouvement ou, ce qui revient au même, de faire varier la longueur du levier. Si, par exemple, l'on suppose que la distance qui sépare le centre du mouvement du point d'application de la force motrice soit à la longueur du reste du levier dans la proportion de 1 à 100, le mouvement sera amplifié 100 fois : ainsi pourra être traduit et saisi un mouvement presque imperceptible aux sens.

Il s'agit ensuite de l'enregistrer, autrement dit de l'inscrire et de le fixer dans sa forme et dans sa durée exacte : c'est ce qu'ont permis de faire, avec une grande simplicité, les appareils enregistreurs à indications continues que possède la physique, en adaptant au levier tantôt un bec de plume pouvant écrire sur une plaque recouverte de papier et animée d'un mouvement uniforme, soit une pointe traçant sur une feuille enfumée et enroulée autour d'un cylindre mû par un système d'horlogerie : Cylindre enregistreur.

Tel est le principe qui a servi à la conception et à la construction d'un des premiers appareils enregistreurs en physiologie, *le sphygmographe*, ou enregistreur de la pulsation artérielle, du pouls, imaginé par Karl Vierordt (de Tubingen), considérablement perfectionné par Marey.

Le principe qui précède est basé sur la transmission directe et immédiate du mouvement; mais cette transmission peut aussi avoir lieu par l'inter-

médiaire d'un tube élastique plein d'air, et l'application de ce procédé, dont l'idée première appartient à un jeune physiologiste français, Th. Buisson, a permis une remarquable extension de la méthode graphique, et a été le point de départ des innombrables perfectionnements dont elle est susceptible, et dont elle n'a cessé d'être l'objet, pour l'étude des phénomènes fonctionnels.

Les immenses progrès réalisés dans nos connaissances sur le fonctionnement des appareils circulatoire et respiratoire, notamment sur le fonctionnement du moteur central de la circulation ou du cœur, et auxquels ont présidé les mémorables expériences de Chauveau et Marey, appartiennent entièrement aux applications appropriées de la méthode graphique : elle constitue sous ce rapport, et sous le nom de cardiographie, un procédé de recherche courante et féconde en cette matière.

De plus, l'adjonction et l'adaptation des procédés photographiques instantanés ont permis, en particulier à Marey, d'entreprendre et de réaliser l'étude de la locomotion dans ses divers modes, aériens et terrestres, d'en saisir les détails les plus minutieux et les plus rapides, et d'en reproduire la représentation imagée.

Dans cette même idée de l'application à la recherche scientifique et au domaine de l'enseignement, nous avons combiné, l'un des premiers, les procédés d'enregistrement du phénomène fonctionnel avec les procédés de *projection*, de façon à ajouter à l'amplification et au grossissement le plus puissant éclairage objectif, c'est-à-dire tous les moyens de rendre le phénomène le plus visible possible et le plus saisissable dans ses plus intimes détails.

La méthode expérimentale se trouve par là en possession de moyens puissants, qui ne sont pas seulement des instruments précieux d'investigation, mais — chose plus importante encore et plus nécessaire — qui lui permettent d'atteindre la rigueur et l'exactitude propres à toute vérité scientifique. Grâce, en effet, à la méthode graphique, à l'inscription et à l'enregistrement du phénomène fonctionnel se faisant automatiquement et de telle sorte que l'organe interrogé répond, en quelque sorte, lui-même, et exprime objectivement son langage, les erreurs et les illusions des sens de l'observateur se trouvent réduites à leur minimum, en même temps que se révèlent des détails jusqu'alors insaisissables. Le moyen, l'instrument de l'investigation et de l'observation expérimentales, s'offrent ici dans toute leur perfection.

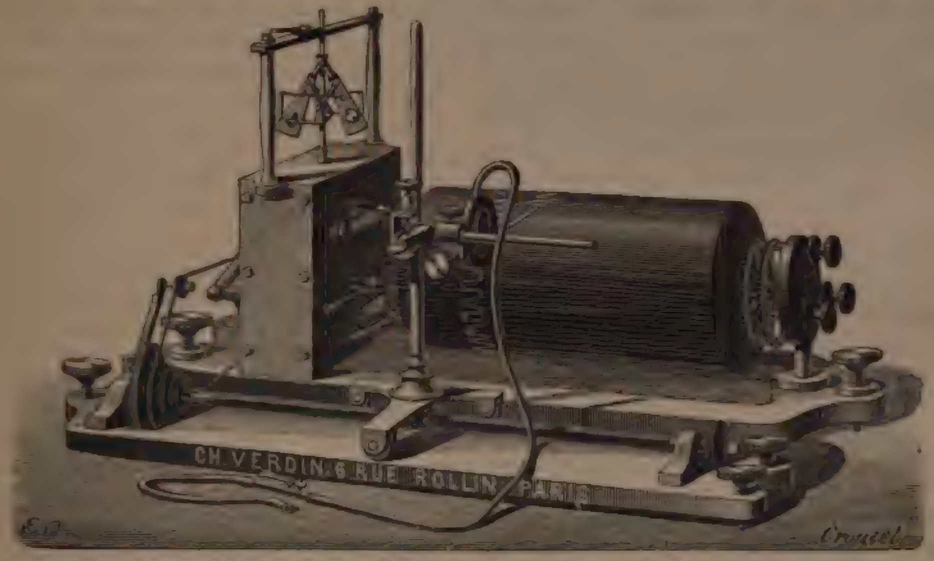


Fig. 2. — Cylindre enregistreur avec le support et le tambour polygraphe.

J.-V. LABORDE,
Membre de l'Académie de médecine.

ÉTUDES DE BIOLOGIE GÉNÉRALE

LA LUTTE POUR LA VIE SUIVANT LES DOCTRINES TRANSFORMISTES

Parmi les grandes idées directrices réintroduites par le Darwinisme dans le domaine biologique et dans la conception nouvelle de la nature vivante, celle de la Lutte pour l'existence, du « Struggle for Life » (concurrence vitale, persistance du plus apte) est d'importance tout à fait primordiale, puisque, avec la *Tendance à la variabilité*, elle est un des facteurs de la Sélection et, par conséquent, de l'Evolution. Cette idée est devenue courante. Elle a même été exploitée par la littérature et le journalisme, et cela, d'une façon qui, parfois, eût bien surpris Darwin lui-même.

C'est pourquoi nous croyons qu'il peut être de quelque intérêt d'esquisser ici le rôle de cette *concurrence vitale*, en suivant d'aussi près que possible l'illustre biologiste anglais et les travaux plus récents qui sont la conséquence et la continuation de son œuvre.

Pour tous ceux qui connaissent insuffisamment l'œuvre de Darwin et des partisans de l'Evolution, la « Lutte pour l'existence » apparaît simplement comme une bataille entre être vivants, bataille où les victorieux sont les mieux armés, *les plus forts*. On a dit et maintes fois écrit que le Darwinisme, et en général toutes les doctrines transformistes, n'étaient que l'apothéose de la *Force*. Certes, il y a de cela dans *Struggle for life*, mais il y a aussi bien autre chose.

Tout d'abord, et d'une façon générale, ce ne sont pas toujours les plus forts, les mieux armés, en apparence, qui demeurent les maîtres de l'espace et de la durée : comme le faisait récemment remarquer M. Alb. Gaudry[1], les animaux les mieux doués ou les plus féconds sont quelquefois ceux-là mêmes qui ont disparu le plus rapidement. L'*Ammonite* a cessé de vivre au moment de son plus magnifique épanouissement, lorsqu'elle atteint son maximum de grandeur[2] et l'extrême luxe de l'ornementation[3]. La *Belemnite*, si commune dans le commencement de l'époque crétacée, a décliné vers la fin de cette époque, sans que nous en sachions la cause. Au moment de disparaître, les *rudistes* (*Hippurites* et *Radiolites*) ont tellement pullulé qu'on trouve leurs esquisses serrées les unes contre les autres dans les derniers étages crétacés. Quand vont s'éteindre les reptiles géants des mers et des continents secondaires, ils ont encore une grande puissance[1]. Les reptiles volants, petits dans le Jurassique, ont pris des dimensions énormes à la fin du Crétacé, en Amérique comme en Europe : alors ils ont disparu. Pendant que de chétives créatures persistaient, les princes du monde animal s'évanouissaient sans retour. »

M. Gaudry en conclut « que la force et la fécondité n'ont pas toujours empêché la destruction des êtres », ce qui est parfaitement légitime; mais il ajoute que, « si la concurrence vitale, la sélection naturelle, les influences de milieu, les migrations, ont aidé sans doute l'évolution, son principe a résidé dans une région supérieure trop haute pour que nous puissions, quant à présent, la bien saisir ».

Si cette réserve signifie simplement que nos connaissances relatives aux conditions de vie des organismes fossiles et aux causes de leur succession sont et demeureront longtemps encore absolument insuffisantes, on ne peut que s'y associer; si, au contraire, elle implique l'action de je ne sais quelle puissance mystérieuse placée *en dehors* et *au-dessus* du monde, elle est impossible à admettre pour ceux qui sont pénétrés de l'esprit même de l'Évolution, car elle est contraire à l'universel déterminisme, à la loi d'enchaînement fatal qui régit le cours de la matière tant organique qu'inorganique. C'est dans les propriétés mêmes de la matière organisée qu'il faut chercher l'explication de l'évolution des êtres vivants. Tout recours à une volonté, à une force *extérieure au monde*, est affaire de religion, non de science; cela dit sans aucune préoccupation anti-religieuse, et, simplement, pour limiter deux domaines qui doivent demeurer bien distincts.

D'ailleurs, en Paléontologie, qu'appellera-t-on *force, puissance*? Nous ne connaissons qu'à peine les conditions vitales pouvant influer sur les êtres *actuels*, vis à vis desquels une observation, une expérimentation de chaque jour, nous permettent

1. A. Gaudry. *Les enchainements du monde animal dans les temps secondaires. Revue scientifique*, 1er mars 1890, n° 9, p. 258 et suiv.

2. *Pachydiscus Lewesiensis*, du Turonien de la France; on vient de signaler dans la craie supérieure des environs de Munster la plus grande ammonite connue jusqu'à ce jour : bien qu'incomplète, elle mesure 1m.50 de diamètre. *Id., ibid.* p. 258.

3. *Acanthoceras Deverianus*, du Turonien. (*Id., ibid.*, p. 259.)

1. L'*Ichthyosaure*, le *Mosasaure* et un Dinosaurien, le *Rhabdodon*, ont été trouvés dans l'étage Danien. (*Id. ibid.*, p. 259.)

cependant de nous renseigner. Comment pourrions-nous reconstituer, évaluer « l'équation personnelle » d'un organisme dont nous ne possédons plus qu'un fragment de squelette ou de coquille, et estimer, d'après le *nombre* et la *grandeur*, les chances de survie d'une espèce par rapport à d'autres espèces? C'est là un critérium bien grossier devant l'infinie complexité des conditions biologiques de milieu. C'est comme si on s'étonnait que, dans une civilisation très raffinée, très compliquée, comme est la nôtre, un homme, taillé en hercule, n'arrivât pas, simplement parce qu'il possède des muscles exceptionnels, à une des premières situations de l'Etat! C'est comme si, devant les restes géants des Goths ou des Vandales, on s'étonnait que ces puissantes races barbares aient disparu ou aient été absorbées par des peuples plus civilisés, sans laisser trace de leur domination d'un jour, alors que la race Sémite, sans grand développement musculaire, entourée d'ennemis redoutables, s'est conservée, adaptée, propagée, et a fini par conquérir sa place au soleil à travers mille aventures ethniques.

La grandeur et le nombre des deux mammifères les plus considérables que nous ayons encore, l éléphant et la baleine, ne les empêchent pas d'être rapidement détruits au contact de l'homme. Il n'est même pas besoin d'un adversaire si noble pour venir à bout des organismes les plus élevés : Livingstone nous [a montré que la mouche *tsé-tsé* empêche absolument le bétail de vivre dans d'immenses étendues de l'Afrique équatoriale, et que des millions de bœufs succombent devant cet insecte; des centaines de milliers de chevaux ont été brusquement détruits, en Amérique, par la « mouche du Paraguay ». Bien plus, depuis les merveilleux travaux de Pasteur, on connaît l'étonnante puissance destructive des infiniments petits: un |bacille charbonneux, par sa reproduction pullulante, peut agir plus rapidement que ne le ferait l'homme lui-même avec tous ses engins de mort.

Parfois la destruction des grands animaux par les petits est le résultat d'une action indirecte : disparition des herbivores à la suite des invasions de *sauterelles*. Le lapin, qui, paraît-il, met en péril certains districts d'Australie, agit en supprimant aux grands herbivores (*kanguroos, ruminants*) leur nourriture végétale.

La série des faits peut être plus compliquée encore : « Le bourdon seul[1] visite le *trèfle rouge*, parce que les autres abeilles ne peuvent en atteindre le nectar; on sait d'ailleurs que la visite des insectes est absolument nécessaire à la fécondation des trèfles (le fait a été rigoureusement établi[2]) ». Nous pouvons donc considérer comme très probable que, si le genre Bourdon venait à disparaître ou devenait très rare en Angleterre, le trèfle rouge et la pensée (qui est dans les mêmes conditions) deviendraient aussi très rares ou disparaîtraient. Le nombre des bourdons, dans un district quelconque, dépend, dans une grande mesure, du nombre des mulots qui détruisent leurs nids et leurs rayons de miel : or le colonel Neumann, qui a longtemps étudié les habitudes du bourdon, croit que plus des deux tiers de ces insectes sont ainsi détruits chaque année en Angleterre; d'autre part, chacun sait que le nombre des mulots dépend essentiellement de celui des chats, et le colonel Neumann ajoute : « J'ai remarqué que les nids de bourdons sont plus abondants près des villages et des petites villes, ce que j'attribue au plus grand nombre des chats qui détruisent les mulots ». Il est donc parfaitement possible que la présence d'un animal félin dans une localité puisse y déterminer l'abondance de certaines plantes, en raison de l'intervention des souris et des abeilles. »

Ce fait, naturellement, n'est pas exceptionnel. Les actions et réactions des êtres vivants les uns sur les autres amènent des effets *à distance*. C'est une série d'enchaînements d'une complexité infinie. Dans le groupement des plantes à la surface du sol, dans la dissémination des animaux sur un territoire déterminé, dans la fréquence ou la rareté des individus de telle ou telle espèce, il n'y a ni hasard ni mystère : il n'y a que des causes et des effets, — effets qui deviennent eux-mêmes des causes engendrant de nouveaux effets, — et cela, indéfiniment et dans tous les sens. Mais les facteurs de toutes ces actions sont tellement nombreux, tellement variés (sécheresse, humidité; force et direction des vents; nature géologique, exposition du terrain, son occupation par d'autres organismes, antérieure ou simultanée; antagonisme direct ou indirect des êtres vivants), que leur constatation et leur évaluation sont toujours difficiles, souvent impossibles. Étant données mille sphères de volume, de poids, de substances différentes, susceptibles de se mouvoir dans l'espace, exerçant toutes des influences d'attraction les unes sur les autres, chacune sur toutes et toutes sur chacune, déterminer géométriquement la trajectoire et la rotation d'une de ces sphères, ou de deux, ou de toutes, ne serait pas un problème plus impossible à résoudre que la détermination absolue, avec nos connaissances actuelles, des influences réciproques d'un millier d'êtres vivant dans un milieu donné.

Ce que peut tenter l'Évolution, c'est de s'efforcer, du moins, d'asseoir les grandes lois générales qui président au développement et à la succession des êtres à la surface du globe.

1. Darwin, *Orig. des espèces*, trad. fr. par Barbier, 1880, p. 79.

2. Vingt pieds de trèfle de Hollande (*T. repens*) ont produit, 2 290 graines, alors que vingt autres pieds dont les abeilles ne pouvaient pas approcher n'en ont pas produit une seule. (*Id., ibid.*, p. 79, note.)

II

Tout être vivant tend à se multiplier suivant une proportion géométrique. Wallace, Darwin, ont démontré, et le calcul est facile à refaire, que, si les descendants d'un même couple n'étaient pas détruits, les espèces, même celles dont la reproduction est la plus lente, ne tarderaient pas à recouvrir absolument le globe. Pour l'homme, dont le nombre double tous les vingt-cinq ans (quand aucune pratique *malthusienne* n'intervient[1]) mille années suffiraient pour qu'il n'y eut plus, littéraleralement, sur la terre, de place pour se tenir debout. — Un couple d'éléphants, en 740 ou 750 années, donnerait 19 000 000 de descendants. On sait avec quelle rapidité inouïe les grands ruminants et les équidés (à reproduction fort lente pourtant) ont pullulé dans l'Amérique du Sud et l'Australie. Pour les plantes (nos *chardons* dans les pampas américaines), il en est de même. Et que dire alors des insectes, des poissons, et en général des animaux inférieurs? Ici la progression serait bien plus rapide encore : le nombre des œufs est en rapport direct avec le nombre des chances de destruction; plus la ponte est prématurée, plus les œufs sont nombreux, pour échapper, par la quantité, aux dangers multiples qui menacent leur développement. Chez les animaux supérieurs (vivipares), où l'œuf demeure dans la mère, le nombre des descendants peut être beaucoup moindre. Les oiseaux, chez lesquels les œufs sont incubés, sont intermédiaires.

La fécondité d'une espèce est donc limitée par celle des autres espèces et par le milieu, qui agissent comme *freins*. Il se produit un balancement entre le nombre des œufs et les chances de destruction; de telle sorte qu'on ne peut pas conclure du degré de fécondité le nombre des descendants. Le condor[2] pond deux œufs, l'autruche une vingtaine, et cependant, dans un même pays, le condor peut être l'oiseau le plus nombreux. Le pétrel Fulmar ne pond qu'un œuf[3]; cependant on considère cette espèce comme la plus nombreuse qui existe. Telle mouche dépose des centaines d'œufs; telle autre, comme l'*Hippobosque*, n'en dépose qu'un seul : cette différence ne détermine pas combien d'individus des deux espèces peuvent se trouver dans une même région. Le nombre vrai des descendants sera bien plutôt en rapport avec les moyens de protection qu'aura su créer la mère pour sa progéniture, c'est-à-dire avec le développement psychique de l'espèce.

Ce n'est pas seulement à cette période initiale que s'exerce la limitation d'une espèce par les autres espèces et par le milieu : c'est durant toute la vie des êtres. La destruction d'un mâle ou d'une femelle adultes a les mêmes résultats.

C'est à cet éternel conflit de forces qu'on a donné le nom de « Lutte pour la vie ».

Elle se produit dans des conditions fort diverses, que nous allons maintenant passer en revue. Elle peut s'exercer :

A. D'une façon directe, c'est-à-dire immédiatement d'être à être, et dans ce cas elle peut avoir lieu :

1° Entre êtres semblables ou d'espèces très proches;

2° Entre espèces différentes, plus ou moins éloignées;

3° Entre végétaux et animaux;

4° Enfin, la lutte directe peut se livrer contre le *milieu*.

B. Il y a toute une autre catégorie de faits dans lesquels la lutte se poursuit, mais par des moyens pour ainsi dire détournés. Le but, qui est la conservation de l'espèce, est atteint, mais par une voie indirecte. Telles sont, par exemple, les conformations acquises par les plantes, qui leur assurent la visite des insectes. Cette visite étant la condition *sine qua non* de leur fécondation, de leur reproduction, la présence d'un *nectaire* devient la cause de la survie d'un organisme végétal, de sa victoire sur des plantes qui ne possèdent pas de nectaires. Telle est aussi l'acquisition par les plantes de moyens de dissémination des graines; tels sont les faits relatifs au *mimétisme*. Nous y reviendrons.

III

A. **Lutte directe** : 1° *Entre êtres de même espèce ou d'espèces très rapprochées.* — Comme, d'ordinaire, les individus appartenant à une même espèce ou à des espèces très voisines possèdent une organisation semblable et des besoins analogues, la satisfaction de ces besoins entraîne une lutte qui est particulièrement acharnée. Elle se produit surtout pour la recherche de la nourriture et pour la satisfaction des appétits génésiques. Cela explique pourquoi, lorsque dans une région déterminée coexistent de nombreuses espèces très voisines, d'un même genre, chacune d'elles se cantonne dans un habitat spécial où elle a moins à redouter, de la part de ses congénères, les effets de la concurrence vitale. C'est ainsi que, chez nous,

1. Chez les races sauvages, vivant dans des pays pauvres, où la recherche de la substance est un problème de chaque heure, les pratiques malthusiennes, exercées d'instinct, arrivent aux plus singulières déformations ethniques. Telle est le *mika*, ou *hypospadias artificiel* des indigènes de l'Australie septentrionale. L'opération se fait avec un couteau de silex. (V. Carl Lumholtz, *Voyage au pays des Cannibales*, etc., p. 58, puis : articles du baron N. von Miklukho-Maklaï, in *Zeitschrift für Etnologie*, Berlin, 1880-82). Telles sont certaines manœuvres d'expulsion séminale dont la femme australienne est coutumière; telles sont les habitudes d'infanticide, dont l'origine, presque partout, est malthusienne.

2. Darwin, *op. cit.*, p. 52.

3. Darwin, p. 53.

le beau genre *Satyrus* (*Lépidoptères*) se subdivise, au point de vue de l'habitat, en *monticoles*[1], en *rupicoles*[2], *nivéicoles*[3], *éricicoles*, *vicinicoles*[4], *herbicoles*[5]. Ce résultat est atteint de façon purement inconsciente et mécanique. Le type *Satyrus* a étendu son habitat en vertu de la *loi d'expansion* qui pousse chaque organisme à occuper tous les points de l'espace où la vie lui est possible : les divers milieux lui impriment alors un cachet spécial; chaque espèce est, pour ainsi dire, frappée au coin des conditions vitales qui lui sont faites. Mais, dans chacun des milieux élus, la variation peut se poursuivre; car deux milieux similaires ne sont pas, pour cela, semblables. Si l'on ajoute les causes de variabilité issues de l'organisme lui-même (hérédité, croisements), on comprendra que le *Satyre nivéicole* par exemple, le *Chionobas*, ne soit pas tout à fait le même en Norwège[6], en Sibérie[7], au sommet de nos Alpes[8] ou au Labrador[9].

C'est peut-être à cette similitude d'organisme et de besoins qu'il faut attribuer les luttes opiniâtres entre fourmis, entre *apiaires*, dont nous aurons à reparler.

Mais où la lutte entre organisme de même espèce est surtout caractéristique, c'est à l'occasion de la satisfaction des besoins génésiques. Elle prend alors le nom de *lutte sexuelle*. Ce n'est pas toujours une lutte brutale : c'est aussi bien un concours de beauté, de grâce, de plumage, de coloris, de chant (oiseaux, insectes). Chez les cerfs, les coqs, la bataille est sans merci. De là, l'apparition d'une foule d'organes, d'appareils, d'instruments, de conformations, propres à séduire, à charmer ou à conquérir de haute lutte la femelle ; de là les « plumages de noce », la beauté des papillons mâles[10], les « danses » de certains oiseaux, les étalages de queue, les postures compliquées, les « bois », les cornes, les ergots, les pinces des *Lucanes* et des *Chiasognathes*, les crochets du saumon mâle, les pattes antérieures, conformées pour l'étreinte, de beaucoup de coléoptères mâles, les organes de chant, de stridulation, toutes modifications lentement acquises par la sélection sexuelle. Bien que cette sorte de lutte rentre dans la « Lutte pour l'existence », puisqu'elle a finalement pour résultat la perpétuation et le perfectionnement de l'espèce, nous n'insisterons pas davantage. Le sujet, d'ailleurs, a été traité d'une façon complète et définitive par Darwin, qui lui a consacré tout un ouvrage[1].

1. *G. Erebia.*
2. *G. Satyrus.*
3. *G. Chionobas.*
4. *C. Pararga.*
5. *G. Epinephele.*
6. *C. Jutta*. H. S.
7. *C. Balderi*, H. S., *C. Sculda*, Ev., *C. Urda*, Ev.
8. *C. Aello*. Hb.
9. *C. Semidea*, Say.
10. La phase-papillon est purement reproductrice, sexuelle. Quand il y a dimorphisme sexuel, c'est toujours le mâle (*Ornithoptère*, *Papilio*, etc.), qui est le plus brillant.

IV

2° *Lutte directe entre espèces différentes.* — Prenons tout d'abord un exemple : « Les bœufs, dit M. de Lanessan[2], les bœufs sauvages entretiennent une lutte incessante contre les animaux carnivores, tigres, lions, panthères; contre les animaux venimeux, tels que les serpents; contre les parasites de divers ordres, mouches qui déposent leurs œufs sous la peau, vers qui se logent dans leur intestin ou leurs tissus, gales qui se creusent des galeries dans leur cuir, chiques et tiques qui s'attachent à leurs flancs, taons qui sucent leur sang, etc. En même temps, ils ont à soutenir une lutte pour la recherche de leur nourriture et la satisfaction de leurs besoins génésiques. » Il faut encore ajouter qu'ils luttent contre les conditions atmosphériques, froid, chaleur, sécheresse, humidité, contre les microbes qui tendent à les envahir intérieurement.

Ce tableau fort abrégé, est, *mutatis mutandis*, celui qu'offrent toutes les espèces animales. La nature présente un combat perpétuel des carnivores entre eux, du plus grand au plus petit, quelque soit leur rang zoologique. Les herbivores sont leur proie; les végétaux, sont la proie des herbivores; tous, même les végétaux sont la proie des parasites et des infiniment petits, des *protistes*, qui pullulent sur les confins de la plante et de l'animalité. V. Beneden a écrit tout un livre bien curieux sur le Parasitisme et le Commensalisme[3] : un animalcule vit sur un petit crustacé copépode, lequel est parasite d'un poisson qui, lui, vit dans une holothurie ; et chacun d'eux a ses moyens d'attaque, de défense.

Ce ne sont que griffes, dents, tarières, pinces, limes, crochets, hameçons, filaments pêcheurs, nématocystes, poils urticants, lancettes aiguës, dards barbelés, ventouses, venins, pièges, masques, tout un prodigieux arsenal d'armes offensives et défensives, auxquelles il faut joindre tout ce qui facilite la fuite ou la poursuite du gibier, muscles puissants, jambes rapides, finesse de l'ouïe, de l'odorat; puis les instincts, soumis, eux aussi, au principe de la Sélection, tout comme les organes et les fonctions, et qui mettent le faible en état de se défendre au moyen de terriers, d'étuis, de gaines, d'abris volés à d'autres animaux (Bernards-l'hermites).

Si la lutte est vive chez les animaux supérieurs, elle l'est plus encore dans le monde immense des insectes, où elle affecte souvent une forme *sociale*,

1. DARWIN. *Descendance de l'homme :* 2me partie. Sélection sexuelle, p. 226-678.
2. DE LANESSAN. *Le Transformisme, évolution de la matière et des êtres vivants*, 1 vol. de la Bibl. matérialiste, 1883, p. 115.
3. V. BENEDEN.

où elle grandit et s'organise par l'association. Nous ne citerons que quelques exemples : Certaines fourmis de la région Amazonienne, les *Eciton*, sont remarquables par cette particularité « qu'elles n'ont pas de domicile fixe[1] », qu'elles sont nomades. Quand elles ont épuisé une région, elles se portent vers une autre. Elles ne séjournent guère plus de quatre ou cinq jours dans chacune (*Eciton hamata*). Elles se déplacent par bandes de 100, 200, 300 mètres, très étroites. Elles campent dans les creux des arbres, quelquefois sous de gros troncs abattus. Ce sont les fourmis « militaires » par excellence. Elles sont toujours en campagne, toujours en lutte, en guerre. Belt, Bates et d'autres naturalistes ont observé leurs mœurs avec le plus grand soin : les *Eciton legionis* ont, au plus haut degré, l'instinct belliqueux : « S'agit-il d'une expédition[2], — et vivant, comme elles le font, de meurtres et de rapines, une expédition est pour elles affaire d'approvisionnement, — elles se lèvent en masse, s'avancent en bon ordre sur plusieurs rangs, formant une colonne de cent mètres de long. De petites troupes d'éclaireurs se détachent du corps d'armée, pour se mettre à la recherche d'insectes, de larves. Ils explorent chaque feuille, chaque brindille, et rejoignent la colonne avec le butin qu'ils ont pu récolter, à moins qu'il ne dépasse la mesure de leurs forces; auquel cas ils envoient chercher du renfort. Nombre d'insectes cherchent à se mettre en sûreté en grimpant aux buissons, aux arbustes. Mais leurs ennemis les poursuivent sans pitié de branche en branche. Une fois acculés à l'extrémité de quelque brindille, il leur faut se rendre ou tomber dans les rangs de la foule meurtrière qui se presse en bas. Tout cadavre qu'une fourmi ne peut emporter est dépecé et expédié morceaux par morceaux. Les nids d'autres fourmis, les nids de guêpes, tout leur est bon. Ils sont dévastés, les larves enlevées. »

Les luttes de l'*Eciton hamata* et d'une autre fourmi du G. *Hypoclinea* ont été décrites par Belt, et sont tout aussi curieuses. L'*Eciton drepanophora*, l'*Eciton prædator*, décrits par Bates, également nomades, se groupent, non plus en colonnes allongées, mais en masses profondes de six mètres carrés. Elles explorent tout un terrain, grimpent aux arbres, fouillent les anfractuosités du sol, les feuilles mortes, les troncs abattus, et répandent une terreur justifiée dans le petit monde des insectes. Les mœurs des *Eciton vastator* et *erratica*, espèces complètement aveugles, sont tout aussi curieuses, tout en restant aussi sanguinaires. L'odorat, ici, supplée à l'absence de la vision.

D'autres espèces, en Afrique, jouent le rôle des *Eciton* américaines : telle est l'*Annornia arcens*, fourmi « militaire » et nomade ne vivant absolument que de meurtre et de déprédations.

Dans nos climats, il n'existe pas de fourmis nomades : toutes ont un domicile, une cité souterraine. Mais cela ne les empêche pas de se livrer, entre espèces différentes, de formidables batailles : la fourmi amazone, — *formica rufescens*, — est presque aussi guerrière que l'*Eciton*. Forel, Lespès[1], ont observé de très près leurs façons de combattre. Ce sont d'autres espèces plus faibles, la *formica fusca*, la *f. cunicularis*, la *f. rufibarbis* qui sont l'objet des attaques constantes de la *f. rufescens*. La plus petite armée que j'aie vue, dit Lespès, comptait plusieurs centaines de combattants; mais j'en ai vu qui formaient une colonne de cinq mètres de long sur cinquante centimètres de large. Enfin, après une étape plus ou moins longue (elle dure quelquefois une bonne heure), le corps de l'expédition arrive au nid convoité, y pénètre, et en ressort bientôt, suivi de la masse des assiégés. Des deux côtés, ce sont les larves et les chrysalides qui absorbent toute l'attention : les uns cherchent à les dérober, les autres à les mettre hors d'atteinte sur les plantes voisines, sachant les amazones incapables de grimper. »

La *f. sanguinea* est le plus redoutable adversaire de la fourmi amazone[2] : elles se livrent entre elles des batailles acharnées.

Un fait des plus étonnants, c'est l'*esclavagisme*, qui a été mis hors de doute, chez ces insectes, par les observations réitérées et concordantes de Huber, de Forel, de Darwin, de Lubbock et d'une foule d'autres naturalistes. Beaucoup d'expéditions sanglantes auxquelles se livrent les fourmis, n'ont pas d'autre but que de s'emparer des chrysalides (qu'on appelle vulgairement les *œufs*). Elles les emportent dans leurs fourmillières, les y soignent ou les font soigner par les *esclaves* qu'elles possèdent déjà, les conduisent à éclosion : alors commence la tâche des fourmis transplantées, — toujours d'espèce différente de celle de la fourmi ravisseuse, — et variable suivant les cas. » Les *formica sanguinea* se contentent d'un plus petit nombre d'esclaves que les *f. rufescens*, et les emploient exclusivement aux soins de l'intérieur, qu'elles ne leur permettent pas de quitter. Il n'y a donc qu'un moyen de les voir : c'est d'ouvrir le nid[3], où les esclaves se distinguent par leur petite taille et leur couleur noire d'avec leurs maîtresses, dont le corps est rouge et plus gros. Ces dernières se chargent des corvées à l'extérieur, et, lorqu'elles émigrent, on les voit porter leurs esclaves, qu'elles tiennent à la bouche.

1. Belt, *Voyage d'un naturaliste au Nicaragua*.
2. Romanes, *L'Intelligence des animaux*, t. I, p. 107, citat. de Belt et de Bates.

1. Lespès, *Geistesleben der Thiere*. p. 115-149, cit. dans Romanes, *op. cit.*, p. 68.
2. Buchner, d'après Forel : Romanes, *op. cit.*, t. I, p. 68.
3. V., p. l'observation directe des nids de fourmis : Lubbock, *Les fourmis, les Abeilles et les Guêpes*. 2 vol. de la Bibl. scient. internat.

« Les fourmis de l'espèce *rufescens*, outre qu'elles ont un bien plus grand nombre d'esclaves, leur attribuent une bien plus large part de besogne : d'abord les mâles et les femelles fécondes ne travaillent pas; les femelles stériles, ou ouvrières, ne s'occupent que de la chasse aux esclaves, qui, par conséquent, deviennent l'unique soutien de la communauté. Les maîtres ne savent ni construire leurs nids, ni nourrir leurs larves : ce sont les esclaves qui prennent l'initiative de l'émigration, et qui, cette fois, portent leurs maîtres. Une trentaine de ces fourmis (*rufescens*), qu'Huber avait enfermées, avec leurs larves et de la terre, dans un bocal bien approvisionné de leur pâture favorite, se montrèrent incapables de se nourrir elles-mêmes. En ayant vu périr plusieurs, il introduisit une esclave (*f. pratensis*) : celle-ci se mit aussitôt à l'œuvre, nourrissant les survivants, soignant les larves et commençant à construire des cellules.

« Forel, d'ailleurs, confirmant Huber, a montré que, par la conformation de sa bouche, la *rufescens* est incapable de se nourrir elle-même. Ses mâchoires longues et étroites sont faites pour transpercer la tête d'une ennemie, mais ne peuvent servir à manger qu'autant que la bouche de l'esclave y introduit la pâture à l'état liquide. » Comme le fait remarquer Darwin, qui a observé aussi ces faits, il faut chercher bien loin l'origine de cet instinct[1] de la fourmi *rufescens*, puisqu'il a eu le temps d'en modifier si profondément la conformation.

En résumé, c'est là un cas particulier de lutte qui tourne à l'association, à la *symbiose*. Les deux associés y trouvent leur bénéfice, puisque le mécanisme sélectionnel a engendré et perfectionné cette vie à deux. Le plus faible trouve sans doute dans la protection donnée par la cohabitation avec le plus fort une compensation à son esclavage : c'est le système de la féodalité et du vasselage réalisé par les insectes.

Les instincts meurtriers existent au plus haut degré chez les abeilles : ils y sont orientés par la plus grande utilité de la communauté. Telles sont les luttes entre abeilles-mères, entre « reines », quand il s'en trouve plusieurs dans la ruche et que le temps de l'essaimage est passé. Tel est le massacre des mâles aussitôt la reine fécondée. Les neutres (femelles stériles) se jettent sur eux, les criblent de coups d'aiguillons, leur coupent les ailes et les jettent dehors, où ils achèvent de mourir de froid.

Quant au pillage des ruches par des abeilles soit isolées, soit en groupe, issues d'autres ruches, par des « brigandes » comme on dit en apiculture, il est fréquent et a été scientifiquement observé. Siebold a constaté des faits analogues chez certaines guêpes (*Pollistes Gallica*.)

1. Il existe des fourmis depuis l'époque houillère.

Ceci nous conduit aux faits de parasitisme chez les insectes et, en particulier, chez les *Apiaires*[1]. Les *Psythyres* pondent leurs œufs dans les nids de Bourdons; les *Stelis* vivent en parasites dans les nids d'*Anthidium;* les *Cœlioxys* sont parasites des *Mégachiles;* les *Sphécodes*, des *Halyctes :* or, tous ces parasites ressemblent si étonnamment, — abstraction faite des caractères d'adaptation à la vie parasitaire, — aux insectes aux dépens desquels ils vivent, que les entomologistes ne peuvent toujours les en distinguer. Or, il y a là un fait très singulier, sur lequel nous reviendrons dans un chapitre ultérieur sur la discussion du *mimétisme*.

Nous ne pouvons que renvoyer aux travaux de Blanchard[2], de J. Lubbock[3], de Romanes[4], et surtout de Fabre[5], pour l'étude approfondie de la « Lutte pour l'existence » chez les insectes. Ce dernier auteur cite de bien singuliers exemples de l'ingéniosité instinctive mise en œuvre pour assurer la perpétuité de l'espèce et l'éclosion des œufs.

En résumé, tous les instincts, souvent extraordinairement compliqués, servis par toutes les armes, entrent en jeu. Et l'équilibre, variable à toute heure, des êtres vivants, n'est que la résultante des efforts dépensés dans cette éternelle mêlée.

Mais dans les quelques cas que nous avons cités, et dans ceux innombrables que nous devons passer sous silence, la *Force* est loin d'être toujours au premier rang : un facteur important dans la concurrence vitale est le perfectionnement du système nerveux, du système psychique qui rend possibles toutes ces merveilleuses combinaisons ayant pour but et résultat de mettre l'animal ou sa progéniture à l'abri des violences. Les étuis des *phryganes*, les tubes des insectes, les cocons, les nids si bien adaptés des oiseaux, les toiles de l'araignée, les pièges, les ruses, sont autant d'armes offensives ou défensives qui tendent à contrebalancer les résultats de la force brutale : l'invention de la première hache de pierre ou d'obsidienne, produit du cerveau humain, a aidé l'homme primitif dans sa lutte contre le mammouth ou l'ours des cavernes mieux que n'eût pu faire sa force musculaire, même décuplée.

V

3° *Lutte directe entre animaux et végétaux.* — Les végétaux sont l'intermédiaire obligé entre la substance minérale, inorganique, que l'animal ne peut s'assimiler directement, et le monde zoologique.

1. *Rev. Scientif.* du 15 février 1890, p. 199. — V. aussi Perez, *Contrib. à la faune des Apiaires de France*, 2e partie : Soc. Linn. de Bordeaux, t. XXXVIII, p. 205.
2. Blanchard, *Métamorphoses des Insectes*.
3. Lubbock, *op. cit.*,
4. Romanes, *op. cit.*
5. Fabre, *Souvenirs entomologiques*, 1879. — *Nouveaux souvenirs entomologiques*, 1882. *Souvenirs entomologiques*, 3e série, 1886.

C'est dans des proportions énormes que les végétaux sont absorbés par les animaux, ruminants, oiseaux, insectes. « Un seul bœuf mange dans sa journée[1] des milliers et des milliers de pieds d'herbe. Un seul pigeon peut consommer les graines de nombreux épis de blé. Une plate-bande couverte de graines peut être dévastée en une seule nuit par les habitants d'une fourmillère; car les végétaux ne contiennent qu'une proportion relativement peu considérable de matière nutritive, et les animaux doivent manger une quantité énorme de substance végétale pour obtenir le poids de matière nutritive qui leur est indispensable. De là les immenses dimensions des intestins et de l'estomac des ruminants et de certains granivores. »

Les plantes ne se défendent que peu contre leurs ennemis : aiguillons du rosier, solides épines du prunellier, « poignards » de certains *acacias* des régions torrides, poisons des ombellifères et des solanées vireuses, tout cela est une défense bien rare, bien peu généralisée, bien inefficace. La girafe, paraît-il, dévore les pousses tendres de l'*Acacia horrida* et de l'*Acacia giraffæ*, en dépit des formidables lames piquantes et coupantes dont ils sont hérissés. « La *fausse oronge* (Lanessan), dont le poison tue rapidement l'homme et les grands animaux, est pour la limace un aliment inoffensif et très délicat. » Les chenilles, les pucerons, les insectes, dévorent littéralement certaines plantes sans que la *vigueur* des victimes soit autre chose qu'un attrait de plus pour leurs envahisseurs.

Donc, si les plantes résistent victorieusement à ces causes innombrables de destruction, c'est par d'autres moyens que la défense *directe*. Nous y reviendrons en détail à la fin de cette étude.

Quant à la lutte inverse, à l'attaque des animaux par les plantes, elle se produit aussi. Il existe tout un groupe de plantes sur lesquelles Darwin a écrit son livre : *Des plantes insectivores*[2]. Le *Népenthès*, aristolochiacée anormale de Madagascar, qu'on retrouve encore dans quelques autres îles, a des feuilles dont la *côte* se prolonge en longue tige flexible et sinueuse, laquelle est terminée par une véritable urne ou *ascidie*. Ces urnes sont remplies d'un liquide *excrété par la plante elle-même*, et servent de tombeau à une foule d'insectes attirés par l'odeur spéciale du liquide. J. Hooker a montré que la sécrétion de ces ascidies dissout, puis absorbe les cadavres à la façon d'un suc digestif; la direction des poils à l'entrée de l'ascidie, la forme et le jeu du couvercle mobile qui la recouvre, constituent une des plus singulières adaptations que l'on puisse imaginer.

La *Dionæa muscipula* de l'Amérique du Nord a des feuilles bivalves, en forme de piège-à-loup, hérissées de glandules et de poils : la sécrétion spéciale attire l'insecte; les poils le retiennent; ses efforts d'évasion font jouer les deux valves du piège par une action comparable au reploiement des feuilles de *mimosa;* le piège foliaire ne se rouvre que quand l'insecte a été absorbé, digéré, et quand le mécanisme peut fonctionner à nouveau sur de nouvelles victimes.

Notre joli *Drosera* est, lui aussi, un piège à insectes fort ingénieux : ses feuilles, arrondies, plates, sont couvertes de poils et de glandules; comme précédemment, la sécrétion des glandes attire l'insecte : alors, les poils situés autour de la région excitée par ses mouvements se recourbent seuls, pour l'enfermer sous une sorte de herse. La digestion du cadavre se fait alors sur place; les poils ne se détendent qu'à la fin de l'opération. Darwin a répété mille fois ces expériences, les a renouvelées, variées, sous toutes les formes, avec son ingéniosité ordinaire, a montré l'influence des anesthésiques, etc.

Les *Utricularia* aquatiques jouent encore le même rôle, mais par un autre mécanisme : sur les feuilles se trouvent de petites *vessies* à col étroit dont l'ouverture et les poils sont conformés de façon à laisser pénétrer, mais à empêcher de sortir, les insectes attirés par une sécrétion spéciale. L'*Utricularia vulgaris* absorbe ainsi de petits crustacés d'eau douce : cinq *Cypris*, un gros *Copépode*, un *Diatomus*, ont été trouvés dans une seule vessie par Darwin. Dans l'*Utricularia clandestina* de l'Amérique du Nord, on trouve également des crustacés, des larves de *Culicidés*. L'*Utriculana montana*, espèce épiphyte de l'Amérique tropicale, est entomophage aussi; une autre espèce, l'*U. nelumbifolia*, des montagnes des Orgues, au Brésil, est un cas étrange de la complexité des adaptations biologiques. « Elle ne vit (Gardner) que dans l'eau qui se réunit au fond des feuilles d'un grand *Tillandsia* (Broméliacées). Elle se reproduit par graines, mais émet aussi des rejetons qui se dirigent vers un autre pied de *Tillandsia*, le plus voisin : dès que ce processus est arrivé à l'eau que contient le *Tillandsia*, il produit une nouvelle plante qui, à son tour, envoie de nouveaux prolongements. » Gardner a vu jusqu'à six pieds de *Tillandsia* unis de cette façon. Dans les vessies de cette *Utricularia*, on trouve aussi des crustacés d'eau douce d'assez grande taille, des larves, le tout à divers degrés de digestion.

Enfin, les *U. amethystina* (Guyane), *Griffithii* (Malaisie, Bornéo), *cærulea* (Inde), *orbiculata* (Inde), *multicaulis* (Sikkim), sont également entomophages.

Les *Genlisea*, de la même famille, offrent les mêmes particularités : telles sont les *Genlisea ornata*, du Brésil, *Africana*, de l'Afrique méridionale, *aurea* et *filiformis*, de l'Amérique équatoriale.

L'Australie possède, elle aussi, ses plantes entomophages : ce sont le *Polypompholyx*, utriculariée

1. De Lanessan, *op. cit.*, p. 430.
2. *Des plantes insectivores*, trad. franç. de Barbier. Paris. 1877. Reinwald.

fonctionnant comme les *Utricularia* et les *Genlisea*; et une *Dionée* aquatique en miniature, l'*Aldrovandia*, qui, dans ses petites feuilles en piège-à-loup, capture et digère des *Cypris* et d'autres minuscules crustacés d'eau douce.

Quelques autres plantes agissent à la façon plus simple de notre *Drosera* : c'est le *Drosophyllum Lusitanicum* du Portugal, le *Roridula dentata* du Cap. Quant au *Byblis gigantea* d'Australie, il n'agit plus que par simple sécrétion visqueuse étalée sur les feuilles. L'insecte est ainsi retenu sans l'aide d'aucun appareil spécial. Il est ensuite absorbé, digéré.

Si nous avons autant insisté sur ce fait des « plantes carnivores », c'est que c'est là une adaptation curieuse, une fonction nouvelle, inverse de ce que nous connaissions jusqu'ici, servie par des organes d'une singulière complexité et par des mécanismes très différents; puis, fait à noter, malgré leur petit nombre, ces plantes se rencontrent dans presque toutes les régions du globe.

En somme, il y a là l'apparition d'une fonction rare, incapable d'exercer une action sérieuse dans le grand conflit de la nature vivante.

Toute autre est l'importance des végétaux inférieurs, des algues unicellulaires, des champignons parasites. C'est là qu'on trouve les plus redoutables ennemis des insectes, des animaux supérieurs et de l'homme lui-même. Les teignes, les pelades, une foule d'affections cutanées, la morve, le muguet, le charbon, et un nombre toujours croissant de maladies mieux connues, nous apparaîtront comme la revanche des êtres inférieurs sur ceux qui ont été favorisés par l'Évolution.

VI

4° *Lutte contre le milieu cosmique*. — Lamark avait fait remarquer que les caractères des plantes (et, nous le verrons, des animaux et de l'homme lui-même) sont, en grande partie, produits par le milieu ; la plante est donc, en général, armée contre le climat, le milieu, qui l'ont faite telle qu'elle est. Les climats les plus extrêmes, les conditions atmosphériques les plus dures, les plus inclémentes, ne sont pas un obstacle absolu à la végétation, elles lui donnent simplement une forme spéciale ; les adaptations les plus diverses, les plus précises permettent aux végétaux (comme aux animaux et à l'homme) de s'accommoder aux milieux ambiants et d'y adapter leurs fonctions. Prenons un exemple : le milieu le plus inclément, le plus dur, est certainement le milieu *desertique*. Les déserts de l'Asie centrale, les hauts plateaux désolés de l'Ouest américain, le Kalahari du Sud-Africain, le « buisson » australien, constituent des régions qui, au premier abord, semblent réfractaires à la vie végétale. Il n'en est rien; il existe une *flore désertique* qui, se trouvant dans des conditions spéciales de sécheresse absolue (vingt-deux mois sans une goutte de pluie, Kalahari), de vent furieux et éternel (Gobi), présente surtout comme caractères des adaptations ayant pour but de *résister à l'évaporation*, qui sécherait, « brûlerait », en quelques heures, nos végétaux herbacés ou nos arbres. Tantôt ce résultat est obtenu par des tiges ligneuses peu élevées, par un épiderme épais, par la coriacité de tout l'organisme : les rameaux sont secs, presque aphylles[1]; ou bien les feuilles sont enroulées de chaque côté de la nervure centrale, de façon à offrir une moindre surface[2]; ou bien elles sont remplacées par des phyllodes[3], ou se transforment en épines souvent formidables[4], qui se prêtent moins à l'évaporation que la surface foliaire.

Dans d'autres cas, le même résultat est obtenu par un mécanisme tout différent, par l'accumulation lente d'énormes masses d'eau dans le parenchyme muqueux ou succulent de la plante[5].

Dans d'autres cas encore, la même résistance est obtenue par les *Halophytes*[6]; dont les sucs, gorgés de sels de soude empruntés au sol, sont réfractaires à l'évaporation.

L'exemple que j'ai choisi, je pourrais le renouveler au sujet de toutes les modifications qui se produisent pour tous les milieux divers ; le milieu adapte celles des formes vivantes qui sont susceptibles d'une certaine *plasticité*, ou qui, par leur structure, donnent une *prise* à la sélection : les familles végétales les plus variées sont représentées dans la *flore désertique* dont nous venons de parler; mais certaines d'entre elles ont eu moins de peine à s'adapter.

Même considérations pour le type alpin, le type polaire, le type cactoïde (*Cactées*, *Euphorbium*, *Asclépiadées*), les types liane et épiphyte des forêts vierges : tous ces *facies* correspondent à des adaptations à un milieu déterminé.

1. *Galégées* aphylles, *Chénopodées* aphylles (*Anabasis*, *Brachylepis*), *Calligonées* aphylles (*Pterococcus aphyllus*) des déserts de l'Asie centrale, du Gobi. — *Casuarinées* aphylles du désert australien.

2. Suivant le type *Ericoïde*; V. Vesque, *F. des J. naturalistes*, n° 230, p. 2. Les *Erica*, *Empetrum*, *Loiseleuria* de la flore groenlandaise. (V. Warming.)

3. Les 300 *Acacias* à phyllodes, les *Eucalyptus* à phyllodes des régions sèches de l'Australie.

4. Les 800 *Astragalus* épineux, l'*Alhagi camelorum* de l'Asie centrale. — L'*Acacia detinens* hérissé de poignards, l'*Acacia horrida*, l'*Acacia Giraffæ*, aux monstrueux piquants, des déserts africains du Kalahari ; le *Triodia irritans* qui pullule aux points les plus atroces du désert australien.

5. *Cucurbitacées* cirreuses, *Asclépiadées* charnues (*Stapéliées*) du Kalahari et du pays des Boschimans. *Cactées* immenses (*Cactus giganteus*, *Sonoranum*, — *Cereus*, *Melocactus*, *Echinocactus*, etc.), des déserts nord-américains, mexicains et sud-américains. — *Opuntia*, *Agaves* des hauts-plateaux du Mexique.

6. *Haloxylon ammodendron*, halophyte foisonnant dans les régions les plus desséchées et salines du Gobi. — *Salsolacées* halophytes (*Salsola*, *Sueda*), Crucifères, Composées halophytes (*Armoises*) et surtout les *Chénopodées* de l'Asie centrale, y remplacent les *Cactus* des régions climatologiquement correspondantes du Nouveau-Monde. (V. aussi Géogr. méd. d. Dict. Encycl. des Sc. méd. 1re sér., t. VIII, p. 41 et suiv.)

Ce n'est donc que par des variations *brusques*, inhabituelles, du climat, que les plantes seront lésées.

Et ici encore la *Force* n'a que bien peu d'utilité pour défendre le végétal : ce sont les vignes les plus vigoureuses qui sont les plus précoces et, comme telles, le plus souvent sacrifiées par les gelées de printemps. Comme nous l'avons déjà dit, c'est par d'autres moyens, par des *voies indirectes*, que les végétaux luttent contre les brusques changements de milieu et aussi contre la destruction *en grand* exercée par les animaux.

Quant aux animaux, les mêmes considérations relatives aux actions du milieu cosmique leur sont applicables : formés en partie *par* le milieu et *pour* lui, ils ne redoutent que les changements brusques, contre lesquels ils sont désarmés. Ces changements peuvent agir sur eux soit directement, soit indirectement, en diminuant la quantité disponible de leur nourriture : telles sont les destructions immenses de bœufs sauvages ou demi-sauvages qui ont lieu en Afrique et en Australie à la suite des sécheresse ; telles sont les disparitions, presque complètes, du cheval, à certaines périodes, dans l'Amérique du Sud, pour la même cause. Un hiver rigoureux tue souvent les trois quarts des oiseaux d'une région. Mais ces variations brusques, répétons-le, sont sans grande influence sur l'Évolution. La Sélection n'y trouve pas la prise qu'elle possède sur les actions lentes et continues.

(*A suivre.*) Dr BRAZIER.

PROMENADES MÉDICALES DANS L'EXPOSITION

L'OPIUM A FUMER

SES EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET SOCIAUX

Au milieu des bâtiments si gracieux, si originaux, qui ornaient l'Esplanade des Invalides et qui ne furent pas l'une des moindres attractions de notre grande Exposition, s'élevait une maison chinoise-annamite copiée fidèlement dans tous ses détails et remplie de tous les meubles et tous les ustensiles dont se servent les indigènes. Parmi ceux-ci, et perdus pour ainsi dire, n'attirant en tous cas que fort peu l'attention du public, se trouvaient un tuyau de bambou portant un fourneau cylindrique, une petite lampe à huile d'une forme spéciale, une aiguille métallique à extrémité aplatie, et un petit pot de faïence plus ou moins orné de dessins fantastiques. Cet assemblage de choses hétéroclites ressemblait à ces mille riens qui nous viennent d'outre-mer, qui ont le privilège d'exciter notre curiosité pendant quelques instants pour être ensuite abandonnés ; et cependant cela représentait le bonheur, le délassement de millions d'êtres, des sommes formidables dépensées en fumée, mais productives cependant, car elles servent à rémunérer le labeur et le commerce. Cela c'était l'*opium*, c'était la pipe destinée à le fumer.

Cinq ans passés en Cochinchine, dans des conditions qui nous mettaient en relations fréquentes avec des Annamites ou des Chinois fumeurs d'opium, gens intelligents d'ailleurs et fort capables de raisonner leurs sensations, des renseignements complémentaires puisés à des sources sérieuses, nous ont permis d'étudier sur place cette habitude si répandue, tant attaquée, et de nous faire une opinion que nous présentons sous toutes réserves à nos lecteurs, car elle va, nous ne l'ignorons pas, à l'encontre de l'opinion générale.

Il faut cependant bien chercher une explication à une coutume aussi générale dans l'Extrême-Orient, et qui, faisant tache d'huile, tend à se répandre de plus en plus, car elle n'est plus aujourd'hui l'apanage exclusif de la race chinoise ou malaise. Les quantités considérables d'opium à fumer qui entrent aux États-Unis dépassent de beaucoup les besoins mêmes les plus immodérés des fils du Céleste-Empire émigrés en Californie, et il ne serait peut-être pas téméraire de penser que l'Américain lui-même a quelque peu mordu à ce fruit défendu. Cette explication, nous la trouverons sans doute en jetant un coup d'œil rapide sur la vie de l'homme dans l'espace et dans le temps. Demandant d'abord au règne animal sa subsistance toujours douteuse tant qu'il ne sut pas domestiquer certains animaux et de chasseur devenir pasteur, l'homme sut trouver enfin dans le règne végétal des moyens moins précaires de pourvoir à ses besoins de chaque jour. Il laboura la terre, à laquelle il confia les grains, fut dès lors fixé au sol, et fit souche de nations. Le bien-être commença de ce jour, et des loisirs leur furent créés. Il chercha à les remplir, et, chose étrange, que l'on remarque du

reste chez tous les peuples et à tous les échelons de la civilisation, ce fut aux excitants cérébraux qu'il s'adressa, comme si, las de son labeur physique, il éprouvait un besoin instinctif, inné pourrait-on dire, de faire entrer en travail à leur tour ses facultés intellectuelles en leur donnant une vive impulsion.

Le règne végétal, qui avait été si prodigue en lui donnant le blé, l'orge, le seigle, le maïs, le riz, etc., fut encore mis par lui à contribution et répondit à son attente.

Les uns trouvèrent l'excitant qu'ils cherchaient dans le vin, comme nos précurseurs en civilisation les Égyptiens et les Grecs; les autres, dans la bière grossière qu'ils fabriquaient, comme nos ancêtres les Gaulois, rapidement conquis du reste au culte du Bacchus antique, et bientôt passés maîtres dans l'art de préparer la purée septembrale; d'autres enfin, dans le café, comme les Arabes, plus sobres, par tempérament d'abord, puis en raison de leur climat brûlant, qui ne pardonne guère aux excès alcooliques.

Mais au café les Arabes ajoutèrent le pavot, dont les propriétés thérapeutiques étaient bien connues des anciens, qui en faisaient l'attribut de Morphée, le dieu du sommeil, et trouvaient dans cette plante les moyens de calmer la douleur. Une de ses propriétés leur avait cependant échappé, mais non point aux savants arabes, qui démontrèrent que le pavot n'est pas seulement un soporifique, un analgésique comme nous disons aujourd'hui, mais encore, et surtout, un excitant cérébral, et ils s'adressèrent, pour obtenir ces effets qu'ils recherchaient, au suc épaissi retiré par incision de la capsule mûre, *à l'opium*.

Porté par eux dans leurs courses victorieuses à travers le monde, le pavot se répandit bientôt jusqu'aux limites extrêmes de l'Asie, dont les peuples apprirent rapidement à leur tour à suivre les usages de leurs conquérants et trouvèrent dans l'opium le remède à tous leurs maux, mais aussi l'ivrognerie spéciale et abrutissante qui suit l'usage exagéré de l'opium brut mâché ou fumé.

Il appartenait aux Chinois, ce peuple avisé entre tous, de dépouiller l'opium de ses propriétés les plus nuisibles et d'en tirer tous les profits qu'il pouvait donner.

Aujourd'hui, la culture du pavot est répandue sur des espaces immenses, dans une grande partie de l'Asie-Mineure, dans les Indes, dans l'Indo-Chine, en Chine. Elle ne le cède en importance qu'à celle des céréales et du tabac, cet autre narcotique auquel ont recours plus volontiers les peuples plus civilisés de l'Amérique et de l'Europe.

Avant d'aborder l'étude de l'opium à fumer et de ses effets, jetons un coup d'œil rapide sur la culture du pavot et la façon dont on obtient l'opium.

C'est d'abord l'Asie-Mineure avec ses plaines immenses que l'indigène laboure avec la petite charrue arabe égratignant à peine le sol, dont notre Dombasle fouille profondément les entrailles. Mais la nature est si clémente, le ciel est si beau, la terre si fertile quand elle reçoit la goutte d'eau qui lui est nécessaire, que cet effort si minime, qui laisserait chez nous, dans notre sol appauvri, le paysan en proie à la famine, suffit pour faire vivre le fidèle croyant. Ajoutons cependant que, le besoin aidant, les impôts se faisant lourds, l'homme a creusé plus profondément son sillon dans certaines parties de l'Asie-Mineure; tout au moins il a rendu à la terre par les engrais ce qu'elle avait si généreusement donné, et la culture du pavot a pu se répandre sur des espaces considérables, apportant avec elle le bien-être pour le travailleur et sa famille, si toutefois le gouverneur du pachalick n'avait pas trop de besoins coûteux à satisfaire, trop de fonctionnaires en faveur à acheter ou même trop de dettes à payer.

Ce n'est pas sans peine que le cultivateur peut enfin, sur le fruit suffisamment mûr du pavot, recueillir son suc précieux. Le sol doit être profondément labouré, abreuvé pour ainsi dire d'engrais, car le pavot épuise la terre; puis, dans ces sillons, la graine, répandue mélangée avec du sable pour éviter qu'elle soit emportée par le vent, est recouverte d'humus par un moyen bien primitif, un petit arbre muni de ses branches que traîne un bœuf. La graine germe rapidement si le ciel est clément, si les gelées produites par le refroidissement nocturne, si la sécheresse, si les sauterelles, ce fléau de l'Orient et de l'Afrique, ne détruisent pas en quelques heures l'espoir de la campagne prochaine, auquel cas il faut recommencer à nouveau, chose facile d'ailleurs à ces hommes pour qui le temps n'est pas encore de l'argent. Puis, quand, aux approches vivifiantes du printemps, la petite plante a acquis une certaine dimension, il faut sarcler, enlever les mauvaises herbes et un grand nombre de plantules, de façon à laisser entre celles qui restent assez d'espace pour que l'air et la lumière circulent facilement, et que, d'un autre côté, le collecteur puisse faire son œuvre sans trop d'obstacles. Les fleurs apparaissent en mai, puis elles tombent, et, quinze jours après, les capsules sont suffisamment mûres pour être incisées.

Dans l'après-midi, le collecteur, muni d'un petit couteau recourbé, saisit la tête du pavot de la main gauche, pratique une incision vers le milieu du front, en suivant ses contours et la faisant tourner, pour qu'elle l'embrasse en entier, tout en ayant soin de ne pas la faire pénétrer trop profondément, car le suc tombant dans la capsule serait perdu. On voit apparaître une gouttelette de suc blanchâtre, qu'on laisse sécher au soleil pendant six à huit heures, qui s'épaissit et devient jaunâtre, puis d'un brun rougeâtre. C'est alors que, recueilli

avec un couteau à lame plate, le suc est déposé par le collecteur sur une feuille de pavot. On fait ensuite, de la récolte totale, des sortes de gâteaux que l'on dessèche à l'ombre; puis on les range encore un peu mous dans des paniers, où pour les empêcher d'adhérer entre eux on les couvre de fruits secs de *rumex* : une *dunum* (900 mètres carrés) donne environ six livres d'opium si les circonstances sont favorables.

Cet opium, qui, comme on le voit, n'est autre que le suc épaissi de la capsule de pavot, arrive à Smyrne, où, après examen et triage, il est expédié dans le monde entier. C'est celui qu'on destine surtout à la droguerie, celui qui renferme la plus grande proportion de principe actif, de morphine, 10 à 12 p. 100.

En Perse, où la culture se fait surtout dans les provinces de Kermansals, de Sapaham ainsi qu'aux environs de Shiraz, l'opium qui n'est pas consommé sur place par les *tkeriakis* est surtout dirigé vers la Chine.

Mais le grand producteur c'est l'Inde anglaise, dont l'opium est surtout destiné aux fils du Céleste-Empire, et qui consacrait il y a peu de temps encore plus de 3 millions d'hectares à la culture du pavot. Ainsi l'exportation totale a-t-elle atteint en 1884-1885 le total de 86 518 *caisses*, d'une valeur de 10 882 606 *livres* (272 215 150 *francs*) et encore cette quantité ne représente pas la production de l'Inde entière, car on en consomme beaucoup dans les différents districts.

Le mode de culture n'a pas changé; l'instrument seul est un peu modifié, fort heureusement d'ailleurs. Il est constitué par trois lames de couteau un peu séparées, et reliées entre elles par des fils de coton limitant un espace libre, de façon que les collecteurs ne puissent pas, par négligence, faire pénétrer trop profondément l'incision.

Cette opération se fait pendant la partie la plus chaude de la journée. Le suc laiteux est enlevé le jour suivant, de grand matin, avec un couteau dont la lame plate ressemble à celle d'un grattoir, et chaque collecteur peut ainsi récolter, jusqu'à dix heures, de 240 à 250 grammes de *chick* ou suc gluant, qu'il dépose dans un vase, en ayant soin de le recouvrir d'huile pour éviter l'évaporation de l'eau. Ce chick passe ensuite par les manipulations suivantes : on le réduit en fragments, que l'on enferme dans des doubles sacs en toile suspendus au plafond d'un hangar couvert, de façon à éviter les rayons solaires. L'huile en excès s'écoule pour la plus grande partie; le reste s'oxyde, se résinifie et reste mélangé à l'opium. Cette opération dure, à Malwa, d'avril en juin ou juillet jusqu'au commencement de la saison des pluies. On retire alors l'opium des sacs, et on le travaille avec les mains jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur et une consistance uniformes. On lui donne ensuite la forme de boules, que l'on roule dans un panier rempli de balle et de graines de pavot. On les dépose sur le sol, couvert de feuilles et de tiges de pavot, et on les laisse pendant sept à dix jours, jusqu'à ce qu'elles aient acquis une consistance suffisante pour être empaquetées.

Dans le Benarès, l'opium, séché à l'ombre pendant trois à quatre semaines est apporté aux collecteurs anglais, qui l'examinent avec soin et déterminent la proportion d'eau. On mélange les différentes sortes, puis on pèse la quantité d'opium nécessaire pour faire une boule; on l'entoure d'une croûte de pétales agglutinés avec un mélange pâteux, formé de bon opium, d'opium inférieur, d'eaux de lavages. On roule ensuite ces boules dans un mélange grosssièrement pulvérulent de tiges de capsules, de feuilles de pavot; on les expose au soleil, puis on les fait sécher sur des claies. En octobre, ces boules sont suffisamment sèches pour être expédiées.

L'opium de Patna, qui est également en boules de 1 000 à 1 200 grammes, contient, comme le premier, environ 30 p. 100 d'eau. Il possède des propriétés aromatiques plus prononcées, mais renferme un peu moins de morphine. La couleur rouge également est plus claire.

Cet opium est surtout dirigé sur Hong-Koug, et de là s'expédie dans toutes les colonies chinoises, en Amérique, en Océanie, en Australie.

L'opium de Malwa, dans le gouvernement d'Holkes, est expédié de Bombay en caisses de 4 à 5 boules aplaties. Il présente une qualité supérieure, son odeur vireuse est moins prononcée, son parfum est plus fin, sa pureté est plus grande. Aussi son prix est-il beaucoup plus élevé. Il ne laisse qu'une petite quantité de résidu, et cette qualité le fait rechercher par la classe aisée ou riche, qui estime en outre son parfum spécial. Sa couleur est moins foncée que celle des deux autres opiums.

Tous ces opiums ne paraissent jamais sur les marchés de l'Europe et sont importés en Chine et dans l'Indo-Chine.

Ces manufactures sont assez bien dirigées pour que les boules de Patna, de Benarès et de Malwa soient achetées sur certificat d'origine. Cependant les proportions de morphine qu'elles renferment sont loin d'être constantes : elles varient de 4 à 7 p. 100, et l'on sait que le bon opium de Smyrne en renferme de 10 à 12. Mais, comme nous le verrons plus loin, la plus grande proportion de morphine n'est pas ce que recherche le fumeur d'opium. D'un autre côté l'opium de l'Inde renferme plus de narcotine que l'opium de l'Asie-Mineure.

Les Chinois, après avoir consommé depuis si longtemps l'opium que les Anglais leur envoyaient, se sont avisés que leur sol, qu'ils savent si bien

cultiver, pourrait aussi donner de l'opium, en leur permettant de s'affranchir peu à peu du tribut onéreux qu'ils payent encore chaque année. Ce n'est pas que la culture du pavot soit récente, car elle se faisait dans le Yunnam depuis fort longtemps; mais elle a pris dans ces dernière années des proportions assez considérables pour inspirer aux marchands de l'Inde des craintes sérieuses, et en effet, en 1885, l'exportation avait déjà baissé de près de 7 p. 100.

La méthode de culture est des plus simples. Dès que la récolte du riz est faite, la terre est défoncée, les racines, les herbes parasites mises en tas sont brûlées et leurs cendres sont répandues sur le sol qui est ensuite labouré. On sème les graines en décembre dans des sillons écartés les uns des autres de 30 centimètres au moins. Le mois suivant, quand les plantules ont atteint une hauteur d'environ 10 centimètres, on enlève des plants, on éclaircit les rangs de façon à leur laisser un passage pour l'homme entre chaque rangée de pavots. On abandonne ensuite la plantation à elle-même, en ayant soin toutefois de débarrasser le sol des herbes parasites, qui, sans cette précaution, l'envahiraient rapidement. En mars ou en avril, suivant la contrée, le pavot fleurit et, à la fin d'avril ou au commencement de mai, la capsule est assez mûre pour qu'on puisse faire la récolte de l'opium.

D'après Thorel, qui a fait comme botaniste le voyage resté fameux sous le nom d'exploration du Mekory, les Chinois pratiquent sur chaque tête, avec un canif à trois lames, de trois à cinq scarifications verticales. Le suc récolté est déposé dans un petit pot que le collecteur porte à sa ceinture.

Cet opium, après avoir subi diverses manipulations qui ne contribuent pas toujours à lui laisser sa pureté primitive, car on y rencontre souvent de l'huile, de la glu, est porté a dos de coolis, et passe ensuite par les canaux jusqu'au Yan-tse-Kiang, la grande artère de l'empire chinois.

L'opium du Yunnam peut lutter avec avantage contre l'opium de Malwa, dont il possède la couleur, le parfum et la finesse du goût : aussi les riches fumeurs chinois le préfèrent-ils à ce dernier ; son odeur vireuse est presque nulle. Il renferme de 2 à 5 0/0 de morphine, et paraît sur le marché sous forme de petites masses aplaties entourées de feuilles de pavot.

Le produit de la province de Sinh-Su présente les mêmes propriétés que celui du Yunanm, mais il ne s'en prépare que des quantités fort restreintes, qui sont généralement consommées sur place. C'est dans la province de Szechuan que la production de l'opium est aujourd'hui la plus considérable. Mais on retrouve aussi la culture du pavot dans les provinces de Lia Tung, de Kwei-Chow, la Mongolie orientale, la Mantheourie.

Le pavot a été cultivé avec succès en France par Aubergier de Clermont-Ferrand. Ces essais ne pouvaient aboutir sérieusement, car le prix de la main-d'œuvre mettra toujours nos produits, quelque excellents qu'ils soient, en état d'infériorité vénale trop prononcée vis à vis des opiums exotiques. L'Australie, l'Afrique, où la main-d'œuvre est moins élevée, l'Amérique même, voient chaque jour la culture du pavot se développer de plus en plus, soit pour satisfaire à des besoins nouveaux, soit pour venir, par ses produits, faire une concurrence plus ou moins heureuse à l'opium de l'Asie-Mineure en Europe, à l'opium de l'Inde partout où les Chinois ont mis le pied.

Préparation. — L'opium que l'on destine aux fumeurs n'est pas tel que l'Inde l'expédie, que la Chine elle-même le fournit. Il doit subir une préparation particulière, destinée à lui enlever son âcreté, à lui communiquer des propriétés organoleptiques toutes spéciales, sans lesquelles il ne serait pas accueilli par le consommateur.

Le gouvernement anglais, qui a le monopole de ce commerce dans l'Inde, ne livre du reste l'opium qu'après lui avoir fait subir certaines manipulations destinées à lui donner une consistance et une composition aussi homogènes que possible.

Dans les bouilleries, et nous décrivons ici cette préparation d'après ce que nous savons et les renseignements complémentaires qui nous ont été donnés, la boule d'opium est divisée en deux à l'aide d'un couteau à large lame que l'on prend soin de tremper souvent dans l'eau. L'ouvrier, les mains mouillées, enlève l'opium, qui est gluant, et le dissout dans l'eau. La solution, filtrée avec soin, est évaporée d'abord à grand feu; puis, quand elle est devenue un peu épaisse, il la transvase dans des bassines de cuivre en forme de segments de sphère, dans lesquelles s'achève l'évaporation à feu nu. Bien que cette opération soit fort délicate, l'ouvrier chinois est assez habile pour ne jamais brûler l'opium. Lorsque sa consistance est telle qu'on la désire, l'opium est malaxé avec soin pendant une heure, de façon à devenir bien homogène; puis on revêt le fond des bassines en cuivre d'une couche peu considérable, mais d'une épaisseur bien égale, de six centimètres environ, qu'on obtient en étendant la pâte à coups de masse. Les fourneaux sont remplis de braisette, pour donner une chaleur douce, égale, et la bassine est alors présentée au feu par sa concavité, l'opium tourné vers les charbons. En une minute environ il grésille, mais sans brûler, formant une couche sèche d'environ 2 millimètres. L'ouvrier retourne la bassine, et d'un coup d'ongle qu'il porte très long il enlève cette sorte de crêpe, qu'il reçoit sur une claie de bambou et qu'il passe encore rapidement sur le feu. Il recommence la même opération sur le contenu de la bassine jusqu'à ce que celui-ci soit épuisé, et obtient ainsi 20 ou 25 crêpes.

Dans cet état l'opium est sec, ressemble à du feutre brun, et exhale une odeur non plus vireuse et désagréable, mais rappelant celle de la violette. Cette odeur est du reste une des attractions qu'exerce l'opium ainsi préparé sur les fumeurs, et elle s'améliore avec le temps.

Toutes les crêpes sont remises dans une bassine et dissoutes dans l'eau. La solution est filtrée et évaporée pour la dernière fois, jusqu'à ce que l'opium ait pris la consistance d'un extrait pharmaceutique. On l'enlève, on le bat avec une spatule pendant une heure au moins, de façon à hâter son refroidissement et à incorporer une certaine quantité d'air.

La préparation de l'opium à fumer est alors terminée; mais, pour qu'il puisse acquérir sa plus grande valeur, il doit vieillir pendant trois mois au moins avant d'être livré à la consommation. Un opium qui a vieilli pendant trois ans, et dont on a eu soin d'enlever au fur et à mesure de leur production, les moisissures qui se montrent à sa surface, a acquis alors le maximum des qualités que recherche le fumeur; mais aussi sa valeur a augmenté dans les mêmes proportions: elle a presque quintuplé. C'est alors le *chandao*.

L'opium a perdu environ 30 p. 100 de son poids. Au bout de quelques jours, l'air incorporé à la masse remonte à la surface, en simulant une fermentation qui n'existe réellement pas. Puis après un mois cette sorte de mousse tombe, l'opium perd l'odeur de feu qu'il possédait encore, pour ne plus laisser percevoir que l'odeur suave de la violette dont nous avons parlé. On le met en pots de 1, 3, 5, 10 taëls (37,50), et il se vend au détail 9 francs le taël.

La méthode que nous venons de décrire est celle que l'on suit à Canton, et qui donne l'opium le plus estimé, car on ne met en œuvre que l'opium lui-même.

Dans la méthode de Fo-King, on agit à la fois sur l'opium des boules et sur celui que contient une partie de l'enveloppe solide. Pour cela, on prend les premières couches internes de feuilles sur une épaisseur d'un demi-centimètre environ; on les fait bouillir dans l'eau, et on obtient ainsi une décoction peu chargée d'opium et renfermant la mélasse qui a servi à agglutiner les feuilles, et que l'on ajoute à la solution d'opium pur. Elle lui communique une saveur particulière que recherchent beaucoup les Chinois de la basse classe. Le mélange évaporé en masse et en consistance solide est ensuite repris par l'eau, filtré et évaporé, de manière à donner un extrait mou.

Cet opium est moins estimé et d'un prix moins élevé que le premier. La partie extérieure de la boule, qui est formée presque exclusivement de feuilles de pavots, de mélasse, d'huile, est livrée aux consommateurs de la basse classe, aux coolis, qui la chiquent et se procurent ainsi à bon marché des réminiscences de l'opium qu'ils ne peuvent pas fumer, parce qu'ils n'ont pu l'acheter.

Nous avons dit que dans la fabrication de Fo-King on ajoutait à l'opium la décoction de la partie interne des boules. Ce n'est pas, comme nous allons le voir, la seule addition que l'on fasse, malheureusement, à l'opium à fumer.

L'opium brûlé sur le fourneau de la pipe n'est pas absorbé en entier par le fumeur : une partie se liquéfie, passe dans l'intérieur du tuyau de bambou, où elle se dépose sur les parois, en même temps que des vapeurs s'y condensent, entraînant avec elles des particules charbonneuses résultat d'une combustion imparfaite.

Ce résidu porte le nom de *dross*. Quand il est frais et provient d'un opium pur, c'est une masse brun noirâtre, gluante, dont l'odeur particulière est fort désagréable. Après un certain temps d'exposition à l'air, il se dessèche, devient grenu, cassant, friable. Quand on le presse, il laisse sur les doigts une trace violet foncé. Il se dissout partiellement dans l'eau, à laquelle il abandonne de l'opium pur, du goudron, des produits empyreumatiques. Cette solution, séparée par le filtre des parties insolubles, est généralement ajoutée à l'opium pur dans des proportions variables. Le dross fumé deux fois est plus compact, plus visqueux, plus foncé. Quand il a servi, sept ou huit fois, il a une odeur des plus désagréables et ne renferme plus que des traces d'opium.

Ce dross est acheté aux fumeurs à des prix qui varient suivant les proportions d'opium pur qu'il renferme, et qu'on apprécie assez bien à sa coloration et à son odeur. Les meilleures sortes renferment de 25 à 30 p. 100 d'opium pur : c'est le dross qui provient de la combustion d'opium de première qualité; les secondes n'en ont que de 15 à 18 p. 100, et enfin les sortes les moins estimées n'en renferment que 10 à 12 p. 100 et même moins.

L'opium à fumer est donc tantôt de l'opium pur, tantôt, et le plus souvent, mélangé de dross dans des proportions qui varient suivant les *desiderata* de la classe de fumeurs à laquelle on s'adresse. Nous verrons plus loin que cette addition de dross est loin d'être inoffensive. En tout cas, les fumeurs délicats le rejettent en raison de sa saveur âcre et de l'odeur désagréable qu'il communique à la pipe d'opium.

Manière de fumer l'opium. — Les instruments nécessaires pour fumer l'opium sont les suivants :

1° La pipe est un bambou creux de 50 à 60 centimètres de longueur sur 2 à 4 centimètres de diamètre. Il est muni vers le quart inférieur de sa longueur d'une cloison, et un peu au-dessus d'elle se trouve un trou cylindrique sur lequel se fixe une monture métallique portant une tubulure. C'est sur cette tubulure que se place le fourneau, dont

la forme varie ; tantôt c'est un tronc de cône, tantôt un tronc de pyramide creux. Au centre de la face supérieure, légèrement convexe, il présente une petite ouverture d'un millimètre de diamètre environ. L'extrémité ouverte du bambou par laquelle le fumeur aspire la fumée d'opium est munie d'un anneau d'ivoire.

2° La lampe est en verre, et composée de trois parties. Un trépied évidé, percé d'un trou central dans lequel vient s'engager et se maintenir un récipient à huile, à mèche petite et ronde. Sur la circonférence du trépied se pose la base d'un tronc de cône en verre percé à son extrémité d'un trou d'un centimètre de diamètre environ, et qui doit correspondre exactement à l'axe de la flamme, laquelle est réglée de façon à ne dépasser jamais le cône qui est destiné à l'empêcher de vaciller sous l'action des courants d'air.

Une aiguille d'acier de 15 à 18 centimètres de longueur, dont l'une des extrémités se termine en pointe fine, l'autre étant aplatie de manière à former une petite spatule.

Le fumeur plonge dans le pot renfermant la quantité d'opium qu'il a jugée lui être nécessaire l'aiguille en fer par sa pointe fine, puis il la présente, chargée d'une petite quantité d'opium, à la flamme de la lampe. L'opium se boursoufle, dégage des gaz, puis se retracte sur lui-même. Le fumeur renouvelle la même manœuvre jusqu'à ce qu'il ait au bout de son aiguille une masse de la grosseur d'un petit pois. Cette opération demande une grande habitude : pas assez chauffé, l'opium n'est pas suffisamment deshydraté ; trop chauffé, il s'enflamme rapidement, et l'opération est à recommencer.

Le fumeur présente ensuite à la lampe une partie de la circonférence du fourneau, et, dès que sa température est assez élevée, il malaxe sur cette surface la boulette d'opium qu'il tient à l'extrémité de l'aiguille. Il lui donne ainsi la forme d'un petit cylindre, qu'il place ensuite sur l'ouverture du fourneau réchauffé à la lampe, et retire vivement l'aiguille. L'opium a alors la forme d'un cylindre percé d'un petit axe représenté par le diamètre de l'aiguille, et il adhère suffisamment au fourneau, dont l'ouverture doit coïncider avec l'axe du cylindre, pour que le fumeur puisse enfin le présenter à la flamme de la lampe et en aspirer les vapeurs.

La préparation de la boulette d'opium n'est pas aussi facile à faire qu'on pourrait le supposer, et il faut, pour l'obtenir telle qu'elle doit être, un apprentissage assez long, car il est nécessaire, d'une part, que l'opium soit dépouillé de son humidité pour pouvoir s'enflammer facilement, et, de l'autre, il ne faut pas dépasser un certain degré de siccité, sous peine de brûler la précieuse denrée et de la priver ainsi de ses alcaloïdes, et par suite de ses propriétés enivrantes. Mais au bout de quelques jours de pratique on arrive assez facilement à saisir le moment précis où l'opium est à point.

Pour fumer une nouvelle pipe, avec l'extrémité aplatie de l'aiguille on enlève les particules d'opium qui adhèrent au fourneau, sur lequel on passe ensuite une petite éponge mouillée pour le refroidir.

Le nettoyage du tuyau se fait avec un couteau recourbé en hélice qui enlève tout le dross.

En général, tout Chinois un peu aisé ne voyage jamais sans emporter avec lui ces divers ustensiles, que l'on fournit du reste dans les fumeries d'opium.

Une pipe pour être bonne doit avoir servi au moins cinq à six ans.

Historique. — Cette coutume de fumer l'opium n'est pas aussi ancienne en Chine qu'on pourrait le croire en voyant le développement énorme qu'elle a pris dans ces derniers temps.

Le pavot et l'opium paraissent avoir été introduits vers le VIIIe ou le IXe siècle, car des documents chinois de cette époque parlent du pavot et de sa culture, et une matière médicale chinoise de 968 relate assez longuement les propriétés médicamenteuses qu'on attribuait à cette plante. Toutefois les Chinois n'employaient, dit-on, encore à cette époque que les graines dont la décoction concentrée, mélangée au suc du palmier ou du bambou, constituaient un remède souverain contre un grand nombre de maladies. Mais, en présence des effets hypnotiques qu'ils obtenaient, il y a tout lieu de croire qu'ils ne se bornaient pas aux graines seules, lesquelles, on le sait, ne renferment pas de morphine, et ajoutaient fort bien la capsule elle-même à la décoction.

Ceci explique comment ils trouvaient dans ce remède nouveau le moyen de guérir les diarrhées rebelles et les dysenteries si communes dans les parties chaudes de l'Empire du Milieu.

Le petit poème suivant, dû à Su-che (XIe siècle), indique bien en quelle estime les Chinois tenaient le pavot :

« J'ai bâti une maison... et j'ai créé un jardin.

« Le jardinier est venu me voir un jour, et m'a dit : Le *Ying-su* (pavot) est une bonne plante qu'il faut avoir. Elle est appelée *Ying* parce que, quoique petite, elle a la forme d'une grande jarre, et *Su* parce que ses graines sont petites et ressemblent au millet ; elle est semée à la même époque que le blé et mûrit en même temps que le millet à panicule. Pendant sa croissance, elle peut être mangée comme les frais légumes que nous apporte le printemps ; ses graines sont alors comme celles du millet d'automne. Quand on la broie, elle rend un suc semblable au lait de la vache ; bouilli, ce liquide devient une excellente boisson digne de Bouddha. Les vieillards dont les facultés sont affaiblies, ceux qui ont peu d'appétit, ceux qui ne peuvent digérer la viande, et qui, mangeant des lé-

gumes, ne peuvent plus distinguer le goût, se trouvent bien de prendre cette boisson.

« Triturée avec un maillet en saule dans une bassine de pierre, elle se transforme en une douce liqueur qui fait du bien à la bouche et à la gorge, calme les entrailles et nourrit l'estomac.

« J'ai fait une culture, et depuis trois ans ma porte est demeurée fermée ; je n'ai été nulle part et je ne suis revenu de nulle part ; je vois en rêve l'ermite de l'ombrage et le prêtre bouddhiste à la longue robe, et lorsqu'ils s'assoient près de moi j'oublie volontiers de parler. Buvant alors une tasse de décoction de Ying-su, je ris, je suis content. Sans sortir de chez moi je vais à la ville de Yung-Chaen et je vagabonde sur les plages de la rivière ; il me semble aussi gravir les talus de la montagne Lu, située cependant bien loin de ma demeure dans l'ouest, et je suis heureux. » (Thèse de R. Pluchon.)

Plus tard c'est-à-dire du XIIe au XVe siècle, les Chinois connurent fort bien les effets de la décoction de la capsule et de l'extrait qu'ils obtenaient en faisant évaporer cette décoction.

Enfin l'opium véritable fut importé par les mahométans sous le nom de *Afu-yung* et de *Ya-pieu*, et ses propriété merveilleuses le firent employer sous toutes les formes, excepté cependant sous celle d'opium à fumer.

Ce mode nouveau d'employer l'opium coïncida d'abord avec l'introduction du tabac, qui parvint en Chine, au sud, par les îles Philippines, et au nord par la Mantchourie. L'opium fut d'abord mélangé au tabac pur, puis ce dernier fut supprimé, et l'opium seul fumé, après avoir subi la préparation voulue.

Jusqu'alors la culture du pavot en Chine suffisait seule à ce nouveau besoin, qui n'avait pas pris une grande extension. Les Portugais, auxquels les ports du Nord furent ouverts par édit impérial de 1567, apportèrent parmi leurs marchandises l'opium que l'on fabriquait dans l'Inde, dont ils monopolisaient le trafic.

Les Hollandais s'établirent à leur tour dans l'île Formose, et ne manquèrent pas d'apporter avec eux l'opium, que les Chinois préféraient à celui qu'ils produisaient et pour lequel ils dépensaient des sommes considérables, allant même, dit-on, jusqu'à 50 millions par an.

Les Hollandais et les Portugais gardèrent seuls jusqu'en 1767 ce monopole fructueux, malgré les décrets impériaux qui défendaient l'usage de l'opium à fumer. Mais à cette époque, les Anglais de l'Inde, sur la proposition du colonel Watson, s'émurent de ce trafic, et songèrent à leur tour à prendre part à ce commerce, ce qui leur était d'autant plus facile que l'Inde était alors le grand producteur d'opium. Ils établirent un dépôt d'opium sur deux petits navires mouillés dans la baie du Lark, au sud de Canton, et le commerce se fit sans trop d'encombre jusqu'en 1820, époque à laquelle le gouvernement Chinois s'émut de l'extension considérable pris par la vente de l'opium et des sommes énormes qu'elle enlevait à ses sujets. Un décret interdit l'entrée de la rivière de Canton à tout navire étranger chargé d'opium ; décret fort mal exécuté d'ailleurs, car le mal avait fait des progrès rapides, et la contrebande s'effectuait des plus actives sous l'œil peu vigilant des fonctionnaires chinois payés grassement pour ne pas voir.

Puis des difficultés s'élevèrent entre le gouvernement britannique et le Céleste-Empire : le premier voulant forcer le second à accepter et à payer quand même l'opium qu'il lui apportait ; le second s'y refusant, et mettant les navires anglais en interdit. La question fut vidée, comme elle l'est malheureusement trop souvent, à coup de canons, et la flotte anglaise, forçant les ports en 1840, arrêtant le commerce maritime, imposa à l'empereur de Chine, le *traité de Nanking*, qui termina la *guerre de l'Opium*, en ouvrant au commerce, et surtout à l'opium, cinq ports du Céleste-Empire. L'opium avait désormais droit de cité, et le Chinois devenait, de ce chef, tributaire pour une très grosse somme de l'Angleterre.

D'après Bretschneider c'est vers la moitié du XVIIIe siècle que l'habitude de fumer l'opium se répandit en Chine, en dépit des édits draconiens, trop draconiens même, car, malgré le peu de cas que l'on faisait de la vie humaine dans ce pays immense où surabonde une population misérable, malgré le calme, la quiétude avec lesquels le Chinois se soumet aux supplices les plus raffinés, les plus terribles, ces édits étaient rarement exécutés. Plus tard, devant cette marée montante que ne pouvait arrêter aucune digue, le gouvernement dut, sans toutefois abroger sa défense, la laisser tomber en désuétude.

Aujourd'hui tout Chinois peut fumer l'opium à sa fantaisie sans que celle-ci reconnaisse d'autres limites que celles de ses finances, car l'opium coûte cher, le bon opium surtout. Mais, comme nous l'avons indiqué, il peut dès maintenant le recueillir sur son propre sol, à un prix de revient moins élevé, et le jour n'est peut-être pas éloigné où il pourra cesser de payer aux *hommes rouges* le lourd tribut qui avait éveillé la susceptibilité de son gouvernement, bien vite rappelé aux saines lois du commerce anglais par la raison du plus fort.

On conçoit qu'il soit extrêmement difficile d'évaluer le nombre des fumeurs d'opium en Chine. Cependant on peut approximativement le trouver par un calcul assez simple.

Une pipe moyenne consomme à peu près 30 centigrammes d'extrait d'opium : admettons pour chaque fumeur le nombre de 15 pipes fumées par jour, soit 4^gr,50 d'opium, ou par année 1^k,642,50.

Le dernier document que nous ayons consulté est le *Statement of the trade of british India*, qui pour une période de cinq années s'étendant de 1880-1881 à 1884-1885, porte les quantités d'opium exportées de l'Inde à 86,518 caisses. Chacune de ces caisses renferme environ 35k.,500 d'opium; ce qui nous donne 3.071.380 kil. d'opium.

En admettant que le fumeur se livre chaque jour à son habitude invétérée, nous trouvons 1.860.000 fumeurs pour l'opium de l'Inde. Mais à cette consommation il faut ajouter celle qui s'alimente de l'opium préparé en Chine, et que Spence estime être deux fois plus considérable que la production de l'Inde. Ce serait donc 3.720.000 consommateurs à ajouter aux premiers, soit 5.580.000 rien que pour la Chine. En admettant que sa population totale représente 300 millions d'habitants il faut en retrancher environ la moitié pour élaguer les femmes et les enfants. Ce chiffre représente donc 3. 6 p. 0/0 de fumeurs.

Il n'est évidemment qu'approximatif; mais, en lui donnant l'élasticité la plus grande, en admettant que chaque fumeur ne consomme même que le tiers de la quantité indiquée, ce qui triplerait leur nombre, on voit que nous sommes loin du chiffre de 25 p. 0/0 que l'on accuse généralement.

Quelle que soit la façon dont on envisage cette coutume, on voit que, bien qu'elle ne soit pas aussi répandue qu'on l'admet généralement, elle l'est cependant assez pour qu'il y ait lieu de l'étudier sérieusement en dehors de tout parti pris, et de chercher à connaître si elle correspond à un besoin.

Chez tous les peuples, à quelque race qu'ils appartiennent, quel que soit leur rang dans la civilisation, depuis le Papou à l'Australien, jusqu'à l'Européen, il existe un besoin instinctif de rompre, à un moment donné, en visière à la vie de chaque jour, avec les mécomptes, les luttes toujours pénibles, les lassitudes, les ennuis : ce besoin se traduit chez les uns par l'usage du tabac, cette plante au moins aussi répandue que le pavot, chez les autres par l'usage de l'alcool sous toutes ses formes, *vin, eau-de-vie, koumys, kefir*, ou du produit résineux du chanvre, le haschich, voire même par le produit de la fermentation de champignons vénéneux, comme les Kamchatkades.

Pour ce peuple barbare, si tant est que nous croyons encore devoir désigner sous ce nom le peuple chinois, c'est l'opium; en quoi, à notre avis, il fait preuve d'une certaine sagacité. Cet héritier d'une civilisation qui était à son apogée quand nos ancêtres erraient encore dans les forêts immenses, combattant les fauves dont ils faisaient leur nourriture, habitant en Troglodytes les grandes cavernes d'autrefois, le Chinois, que son alphabet et son écriture ont arrêté sur place pendant un temps fort long, mais qui a dans ses mœurs, dans ses coutumes bien des points à rendre à notre civilisation cependant si raffinée, le Chinois, dis-je, a jusqu'à ce jour évité l'abus de l'alcool qui a si promptement raison des peuples primitifs et qui en ce moment fait disparaître en Amérique les malheureux restes des peuplades anciennes jadis si puissantes. C'est un peuple éminemment sobre, chez lequel l'ivrogne est l'exception. Il lui fallut donc, pour satisfaire à ce besoin d'idéal, de repos voulu, trouver un instrument, et il l'a trouvé dans l'opium, qu'il a su dépouiller de son principe vireux, de ses propriétés convulsivantes.

Et, après tout, cette coutume est-elle donc si pernicieuse, et sommes-nous obligés de la regarder par les yeux des sociétés anglaises de tempérance, qui mènent en ce moment contre l'empoisonnement des Chinois par l'opium une campagne des plus vives, fort mal vue d'ailleurs, et cela se conçoit, par le gouvernement anglais et les commerçants de l'Inde, peu jaloux de perdre, pour une question de sentiment, les centaines de millions qu'ils encaissent chaque année? Je ne crois pas que nous soyons, bien que désintéressés dans la question, obligés de les suivre sur ce terrain. Nous allons peut-être en ce moment à l'encontre d'une idée généralement adoptée, de monnaie courante pour ainsi dire; mais à diverses reprises nous eûmes l'occasion d'être en Cochinchine en rapports assez suivis avec des Chinois intelligents, ils ne sont pas rares, qui ont modifié singulièrement les idées préconçues que l'on apporte de France, et qu'on a ensuite tant de peine à abandonner.

L'opium pris ou fumé à doses modérées n'est pas plus un poison que, dans les mêmes conditions, ne le sont le tabac et le haschich, l'alcool : l'abus seul le rend toxique. Sous le prétexte, assez bien trouvé d'ailleurs, que l'abus du tabac peut conduire lentement le fumeur à la mort la plus hideuse, interdira-t-on en France l'usage de cette plante, qui rapporte à l'État sous forme d'impôt volontaire près de 300 millions par an? Interdira-t-on celui de l'alcool, parce que le nombre des cabarets se multiplie outre mesure et que la dépopulation qui est la suite de l'alcoolisme va sans cesse croissant? Je ne le crois pas.

C'est qu'il faut, nous le répétons, *distinguer entre l'usage et l'abus.* Pendant longtemps nous avons vu les fumeurs d'opium à travers les récits de voyageurs pressés auxquels on avait montré, en courant, les repaires des grands ports de commerce : Macao, Canton, Shang-Haï, etc., dans lesquels fourmille une foule inconnue, dont les penchants sont toujours les mêmes d'ailleurs, qu'elle s'enivre d'alcool en Europe ou d'opium en Chine, ou bien encore les célèbres bateaux fleurs, dont leur imagination, surchauffée par l'éloignement, augmentait outre mesure les dangers pour la morale. Il aurait fallu aller plus loin, rester plus longtemps,

mais le moyen quand on est pressé! pénétrer plus avant dans la vie chinoise, et voir, ce qui est vrai, que l'opium remplace pour ce peuple, et avec avantage, l'alcool frelaté du Nord, ou le haschich cantharidé ou strychné de l'Asie-Mineure et de la Perse.

Il aurait vu que tout Chinois aisé fume l'opium, mais qu'il ne commence guère avant dix-huit ans, et il faut noter que la femme chinoise qui fume est l'exception, la très grande exception. Nous ne pouvons en dire autant de certaines populations de la France, dont les femmes se livrent, avec une passion égale à celle que les hommes apportent, à l'ivrognerie la plus invétérée. Mais le Chinois fume rarement l'opium chez lui, à moins qu'il n'ait besoin de recourir à une excitation modérée nécessitée par les affaires.

De même que l'Européen se rend *au café* ou *à la brasserie*, le Chinois, la journée de travail terminée, se rend *à la fumerie*, où il peut s'isoler ou retrouver ses compagnons habituels. Cette fumerie sera ce que sont chez nous les lieux de réunion, luxueuse comme nos grands cafés, ou sordide comme nos cabarets borgnes, rendez-vous de la classe riche ou aisée mais intelligente, qui traite là de nouvelles affaires ou achève celles qu'elle a commencées, ou refuge de gens sans aveu, cherchant dans l'ivresse profonde l'oubli de leurs maux ou le coup de fouet nécessaire pour accomplir un vol, pour commettre un meurtre. Dans les premières règne le confortable le plus grand, et le fumeur trouvera, s'il le désire, un lit sur lequel il s'allonge commodément, ayant à sa portée les accessoires obligatoires que lui apporte un serviteur empressé; et il pourra, sans changer de position, laisser tomber sa pipe et pénétrer sans secousse dans le pays des rêves.

Entrons-nous, au contraire, dans les fumeries consacrées à la basse classe, le spectacle change. Un nuage de fumée âcre prend à la gorge et force d'abord à reculer. Puis, quand les poumons ont repris leur jeu normal, quand l'œil s'est fait à ce milieu peu transparent, on aperçoit sur une sorte de lit de camp en bambou, des êtres déguenillés, à figure hâve, tirée, aspirant avec délices la fumée des quelques grammes d'opium frelaté qu'ils ont payés du produit de leur travail ou de leurs vols.

C'est qu'ici, disons-le tout de suite, l'opium n'est plus le même. Dans la première fumerie, il est pur ou à peu près, car il est cher; dans la seconde il est fortement mélangé de *dross*, car son prix est d'autant moins élevé qu'il en renferme davantage, et c'est là, comme dans nos tapis-francs, que l'ivresse éclate furieuse, que se préparent, que se commettent les meurtres.

Voyons donc l'effet produit par l'opium quand il est pur ou quand il est mélangé de dross.

Prenons un fumeur novice en présence de cet attirail nouveau pour lui. C'est, et nous en parlons par expérience, un début assez désagréable, qui ne peut mieux se comparer qu'à celui par lequel nous avons tous plus ou moins passé dans notre jeune âge, quand, à l'abri de tous les regards, nous fumions nos premières feuilles de figuiers ou de roses, voire même nos premiers joncs, pour aborder ensuite, nous croyant cuirassés, le tabac caporal acheté en tremblant, fumé avec angoisse, et dont les effets sont encore trop présents à la mémoire pour qu'il soit nécessaire de les rappeler ici.

Puis l'assuétude arrive, et c'est avec orgueil que le collégien en rupture de ban arbore le cigare national ou exotique, fumé sans trop de rancœur, pour trouver plus tard dans ce tabac, dont le premier usage lui a tant coûté, le délassement de l'esprit trop surmené, ou le coup de fouet de l'imagination paresseuse. Ce tableau est le même qui se déroule pour le fumeur d'opium, j'entends d'opium pur, j'insiste sur ce point, et de plus fumé avec modération.

La période de début est également caractérisée par un malaise désagréable, par la migraine, les nausées. Puis l'accoutumance arrive au bout de quelques jours, et huit à dix pipes sont fumées sans trop de nausées. Celles-ci disparaissent ensuite complètement, et le fumeur se trouve dès lors dans les conditions voulues pour subir les effets de la fumée opiacée, et entre enfin dans le domaine du Dieu qu'il adore.

Dès les premières pipes commence la période d'excitation. Les facultés psychiques s'exaltent, l'imagination s'arrête, nette et précise, sur les faits, sur les idées qui, à la suite de la fatigue intellectuelle ou corporelle, s'étaient entourés d'un nuage. L'énergie musculaire semble augmenter; tout souci, toute sensation de douleur disparaissent, et cependant, chose étrange, le fumeur n'a pas perdu encore la perception du monde extérieur, car il voit, il entend, mais comme dans un rêve.

L'excitation cérébrale augmente la puissance de l'imagination, les idées se succèdent rapides, nombreuses, avec une netteté remarquable, mais toujours, il faut le dire, en rapport avec le degré de culture intellectuelle du fumeur, avec ses travaux de chaque jour et avec ses pensées du moment. L'opium, comme le haschich, comme l'alcool, porte à leur maximum d'intensité les sentiments qui agitaient auparavant le fumeur, c'est donc à lui de préparer son esprit dans le sens voulu, car, s'il aborde l'opium avec des idées tristes trop prononcées, il n'obtiendra le plus souvent qu'un sommeil pénible et peu réparateur. Aussi les fumeurs aisés ou riches ont-ils coutume de s'entourer de tous les éléments qui peuvent les distraire des soucis du jour, et c'est dans ce but qu'ils

se font servir par des femmes, jouant d'instruments divers, chantant, dansant même. Ce n'est que rarement, très rarement même, qu'ils leur demandent des services d'un autre genre, car la fumée de l'opium, loin d'être aphrodisiaque comme on l'admet généralement, éteint plutôt le sens génésique.

Après une dizaine ou une quinzaine de pipes, l'hypérémie des couches corticales du cerveau fait place à une anémie des centres nerveux, la sensibilité est émoussée, les reflexes diminués ou presque abolis, les organes des sens oblitérés, le système musculaire en résolution complète. Le fumeur est immobile sur sa couche, les yeux fixes, la bouche entr'ouverte, la face pâle. A ce moment il ne voit, n'entend, ne sent plus, ne réagit plus, en un mot, aux perceptions extérieures. On peut l'appeler, il ne répondra pas ; le secouer, il reprendra, dès qu'on le lâchera, son immobilité primitive. Son isolement du monde extérieur est complet. C'est alors que son cerveau, exalté outre mesure, le fait entrer dans les rêves les plus étranges, accompagnés d'un bien-être complet qui l'envahit tout entier. Le corps ne sent plus, l'intelligence seule survit et atteint les dernières limites de sa puissance. C'est le paradis tant cherché et qu'il a enfin trouvé.

Pour arriver à cette béatitude complète il faut être entraîné par un usage prolongé de l'opium et avoir fumé au moment même un certain nombre de pipes, car chez le fumeur plus novice ou plus prudent l'opium ne produit que la période initiale de surexcitation cérébrale, caractérisée surtout par une lucidité remarquable, par une grande loquacité.

Un fumeur raisonnable débute par fumer cinq pipes par jour, puis il arrive graduellement à dix et enfin à quinze ou vingt quand l'assuétude est complète.

Une petite pipe consomme 20 centigrammes d'opium, une pipe moyenne 30, une grande pipe 40 centigrammes. On peut voir par là combien est relativement minime la quantité d'opium fumée par l'homme sobre.

En général, le Chinois fume avant le repas et le soir; puis, une fois l'habitude prise, il lui est impossible de s'endormir sans sa dose habituelle. C'est ainsi que celui qui d'ordinaire fume vingt pipes est atteint d'insomnie s'il n'en fume que quinze. Il y a là, de ce chef, un écueil à éviter, car il pourrait y avoir tendance à augmenter sans cesse le nombre de pipes, et par suite le fumeur deviendrait rapidement un ivrogne d'opium. Le Chinois raisonnable emploie pour éviter cet écueil un moyen singulier, renouvelé du reste des anciens. Un évêque allemand du moyen âge, désireux, dit-on, de restreindre graduellement la quantité de vin qu'il absorbait chaque jour et ne voulant pas cependant subir de privations qu'il n'aurait pas supportées, avait imaginé le moyen suivant, assez original d'ailleurs :

Chaque jour il déposait dans la coupe profonde qui servait à ses libations, une goutte de cire, en s'astreignant à ne jamais dépasser le nombre de coupes.

De même, le Chinois met sur la quantité d'opium qu'il fume journellement du vin blanc, et chaque jour il prend un verre de ce vin opiacé pour chaque pipe qu'il retranche, en renouvelant sans cesse le vin sans renouveler l'opium. Ce moyen réussit assez bien, paraît-il.

Ce fumeur n'est-il pas le fidèle portrait du buveur émérite et raffiné, qui, tout en dégustant comme il convient les meilleurs vins ou les liqueurs les plus fines, sait cependant se mettre en garde contre leurs fumées capiteuses et ne leur demander que la petite pointe qui doit exalter ses facultés sans les voiler.

Mais poursuivons notre étude, et arrivons au fumeur pour lequel quarante ou cinquante pipes deviennent la ration journalière et obligatoire. L'excitation, tout d'abord beaucoup plus grande, est bientôt remplacée par un abattement physique et intellectuel énorme suivi promptement par un sommeil qui n'est même pas le repos, hanté qu'il est par les rêves les plus pénibles. Au réveil, les perceptions sont vagues, le malaise est général, la tête est lourde, les nausées surviennent, phénomènes qui disparaissent un instant devant une nouvelle pipe, pour reparaître ensuite plus intenses et plus graves. Pour combattre ces symptômes pénibles, il faut augmenter la dose d'opium. C'est alors l'ivrognerie invétérée, avec laquelle l'intoxication, l'empoisonnement commencent, caractérisés par les troubles du sommeil, les vertiges, les digestions difficiles. Plus tard, les muscles s'émacient, deviennent le siège de douleurs extrêmement pénibles ; les yeux s'excavent, prennent un aspect hagard, stupide ; une décrépitude prématurée fait d'un jeune homme un vieillard, les facultés s'oblitèrent, les fonctions cessent leur jeu normal. C'est alors la mort à bref délai.

Ne croirait-on pas suivre pas à pas la marche progressive de l'intoxication par l'alcool, de l'*alcoolisme*, et les phénomènes du thébaïsme ne marchent-ils pas avec eux sur une ligne parallèle?

Mais ce qui est l'exception dans la classe aisée peut devenir malheureusement la règle dans la classe pauvre, chez le coolis, qui vient, à la fin de sa journée, apporter au débitant les quelques sapèques qui lui procureront l'opium devenu nécessaire ; non plus l'opium pur, exempte de *dross*, qui coûte trop cher, mais l'opium impur, à odeur âcre, à saveur empyreumatique, dans lequel la proportion de *dross* va sans cesse croissant à mesure que son prix s'abaisse, et qui devient alors non plus

un excitant, mais un poison. C'est dans cet opium, fumé même en petite quantité, que le coolis trouvera l'ivresse, tantôt abrutissante, l'assommant d'un seul coup et faisant de lui un véritable cadavre, tantôt, au contraire, surexcitant ses plus mauvais instincts et lui prêtant momentanément une force factice énorme. C'est pendant cette période que l'on voit parfois ces intoxiqués parcourant les rues, frappant au hasard de leurs poignards les passants qui ne se garent pas à temps, jusqu'à ce qu'une balle bien dirigée vienne les abattre comme des chiens enragés.

N'est-ce pas là le spectacle que nous offrent certains de nos cabarets dans lesquels se débite l'alcool frelaté, mais à bon marché, qui, comme le *dross*, assomme ou surexcite? C'est qu'il existe entre l'alcool et l'opium un certain point de ressemblance qui nous paraît avoir échappé aux hygiénistes et que nous devons souligner. L'alcool de provenance normale ou parfaitement rectifié, quelles que soient ses formes, peut déterminer l'ivresse quand il est pris en excès. Mais cette ivresse ne sera jamais celle que provoque l'alcool, accompagné de ces alcools inférieurs dont M. Dujardin-Beaumetz, notre savant maître, a si bien étudié les effets. Il y a là un véritable empoisonnement à effet rapide, immédiat.

Dans l'opium de basse qualité, le *dross* joue le même rôle que les alcools amylique, butylique, etc. C'est à lui que doivent incomber les effets terribles dont nous avons parlé, c'est lui seul que l'on doit accuser. Mais l'ivrogne d'opium le préfèrera à l'opium pur, toujours comme l'ivrogne d'alcool met bien au-dessus de l'eau-de-vie de 107 ans, terme consacré, la mixture innommée qui lui gratte le gosier et qui pour quelque temps lui procure l'ivresse qu'il recherche.

Si les Chinois, les Malais, ont leurs ivrognes, leurs intoxiqués, leurs thébaïques, nous avons nos alcooliques, qui ne le cèdent en rien en décrépitude morale et physique aux premiers.

Toutefois nous devons ajouter que les décès provoqués par l'abus de l'opium sont très rares, en Chine du moins, ainsi que le démontrent les statistiques mises au jour par les médecins européens et surtout anglais qui dirigent des hôpitaux ou des maisons de secours. Ce fait prouve tout au moins que la proportion des intoxiqués est relativement minime; et du reste l'ivrogne d'opium est aussi mal vu en Chine que chez nous l'ivrogne d'alcool.

On a remarqué également que l'usage modéré de la pipe à opium ne paraît avoir aucune action notable sur la durée de l'existence, car il n'est pas rare de rencontrer en Chine et en Cochinchine des fumeurs invétérés arrivés à un âge assez avancé. Ce n'est donc pas, comme on a voulu le faire admettre, à l'opium qu'il faut attribuer l'état arriéré dans certaines de ses parties du peuple chinois. Cet arrêt de civilisation, contre lequel lutte si énergiquement l'élite des mandarins, s'explique par d'autres causes que nous n'avons pas à énumérer ici, mais qui n'ont rien à voir avec un vice qui porte sur un si petit nombre relatif d'individus, pas plus que l'alcool ou le tabac ne peuvent entrer comme facteurs de la dépopulation des peuples les plus civilisés. Cette comparaison, qui, poussée à l'extrême, ne nous serait peut-être pas avantageuse, doit nous rendre circonspects, car, en ne voyant du fumeur que ces spécimens dégradés, nous irions à l'encontre de la vérité et nous risquerions fort de retourner contre nous le trait que nous lançons. Cette coutume tant blâmée a en effet une tendance à se répandre déjà parmi les peuples civilisés, et ce n'est pas seulement pour le délassement des Chinois passés en Amérique que l'opium arrive aux Etats-Unis en proportion plus considérable que ne l'exigerait le nombre des fils du Céleste-Empire qui y séjournent.

Puis, à tout prendre, devons-nous être des moralistes austères pour ceux qui cherchent dans la pipe d'opium l'excitant nécessaire ou l'oubli? N'y a-t-il pas dans notre cuirasse quelque défaut par lequel cet ennemi que nous malmenons tant, et cette fois avec raison, a pu s'introduire?

Les Persans avaient depuis longtemps leurs *Theriatkis*, leurs mangeurs d'opium, et c'est à eux surtout qu'il fallait appliquer l'anathème lancé par les philosophes sur les fumeurs d'opium. Nous avons aussi nos mangeurs d'opium, ou même nos raffinés, qui ne se contentent plus de la drogue pure, et s'adressent à son principe le plus actif, à la morphine. Gubler cite le cas d'un homme qui mangeait par jour 4 *grammes d'extrait d'opium*, correspondant à 8 grammes d'opium brut. Nous avons vu un Anglais avaler d'un seul trait 30 *grammes de laudanum*, dose suffisante pour mettre à mal rapidement deux hommes de forte constitution. Nous avons vu un de nos collègues absorber par jour 4 *grammes de sulfate de morphine* sans que, malgré sa haute intelligence et son savoir professionnel qui lui montraient clairement le résultat certain de cette ivrognerie spéciale, il pût lutter et se soustraire à cet étrange besoin.

Ce sont là chez nous, je le veux bien, des exceptions encore bien rares, qu'explique la nécessité fatale d'augmenter sans cesse les doses, jusqu'au jour où succombe fatalement le malade, car c'en est un.

Mais nous ne nous sommes pas arrêtés là, et la civilisation a pris le pas sur la barbarie. La médecine avait fait des progrès et découvert les injections hypodermiques de morphine, moyen héroïque de soulager presque immédiatement la douleur : de ce jour naquit aussi la *morphinomanie*.

Ici point d'appareil embarrassant, compliqué;

il n'est plus nécessaire de se procurer à grands frais l'opium brut, l'opium à fumer; c'est la morphine à laquelle on s'adresse. Sous cette forme nouvelle d'injection hypodermique, elle est plus rapide, plus active. Un petit appareil long et gros comme le petit doigt, la seringue de Pravaz, une petite bouteille pleine d'un liquide incolore qui pour tous est de l'eau, et le morphinomane est armé de toutes pièces pour satisfaire en tous lieux et en tout temps son étrange besoin. Chez lui, en ville, dans la rue, au théâtre, dans un salon, il pourra, sans qu'on s'en aperçoive, pratiquer à un point quelconque du corps une piqûre rapidement faite.

Suivez cet homme dont la physionomie vous a frappé déjà par la fatigue empreinte sur son visage. Il cause avec animation, l'œil pétille d'intelligence, la répartie est prompte, spirituelle, et vous vous étonnez de ce contraste frappant. Attendez! la scène va changer rapidement. Le brillant feu d'artifice qu'il tirait pour la galerie s'éteint progressivement, les dernières fusées sont brûlées, tout redevient terne, le fin causeur de tout à l'heure se tait et semble pris d'une impatience fébrile : c'est un *morphinomane*, c'est l'heure à laquelle il s'injecte la morphine, et l'organisme, habitué à ce coup de fouet qu'il attend, gémit de ne pas le recevoir. Il disparaît et revient après quelques minutes, — il a fait sa piqûre, — remonté à nouveau, mais pour peu de temps. Mais là ne s'arrête pas le tableau, car il serait trop beau, et nous ne trouverions pas ici la sanction pénale qui suit tôt ou tard chacun des actes qui rompent trop ouvertement en visière aux saines lois de l'hygiène.

Bientôt une piqûre ne suffit plus, et, pour reproduire les premiers phénomènes il en fait trois, quatre, six et dix par jour : la dose de morphine injectée devient chaque jour aussi plus considérable, et l'empoisonnement est le *terminus* fatal, inévitable.

Ce ne sont pas, comme on pourrait le croire, les déclassés, les êtres inférieurs, qui s'adressent ainsi à la morphine pour trouver un soulagement à des maux souvent imaginaires, pour rechercher les sensations les plus étranges ; non, c'est parmi les gens dont le tempérament nerveux est sans cesse surexcité, soit par le travail, soit par les plaisirs à outrance, c'est parmi les femmes mêmes que se recrutent ces étranges prosélytes, qui ne savent pas qu'à courte échéance les maux les plus fâcheux les assailliront, faisant d'eux un objet de mépris et de dégoût pour ceux mêmes qui les ont le plus aimés.

Nous n'avons donc rien à reprocher à ce peuple chinois qui, mieux avisé en général, sait user de l'opium sans en abuser, et ne lui demande qu'une excitation passagère mais utile, parce qu'il a moins de besoins intellectuels à satisfaire et que la quinte ou la sexte essence de l'opium n'est point son fait. Car il y a ceci de remarquable, c'est que les fumeurs émérites, les dégustateurs, apprécient beaucoup plus comme opium à fumer celui qui ne renferme que 7 p. 100 de morphine, et rejettent sans vouloir l'employer celui qui en contient 15 ou 20 aussi bien que celui qui n'en renferme pas, semblables en cela à nos gourmets, qui font fête à un vieux vin dépouillé de son alcool et rejettent avec mépris le gros vin d'Espagne alcoolisé à 15 p. 100.

Soyons donc indulgent pour les défauts des autres, si tant est que ce soient des défauts, en regardant les nôtres, et, sans porter un jugement parfois téméraire sur des habitudes dont nous ne savons pas ou ne voulons pas toujours comprendre la raison, donnons à chaque peuple le droit de chercher où il lui plaît l'oubli de ses misères, le stimulant qui lui est nécessaire pour supporter une existence souvent pénible. Accordons aux Chinois, aux Malais, l'usage, mais non l'abus, de l'opium à fumer, aux Orientaux du haschich, à l'Européen de l'alcool et du tabac. *Comprenons nous les uns les autres*, est par ce temps de relations étroites entre tous les peuples, le corollaire obligé de cette doctrine du Christ, si belle et si touchante dans sa simplicité : *Aimons nous les uns les autres.*

ED. EGASSE.

LES MACHINES ÉLECTRO-STATIQUES MÉDICALES

I

L'électricité statique a été la première connue, puisque la découverte des propriétés de l'ambre frotté remonte à Thalès, de Milet. Pendant deux mille ans, aucune étude ne fut entreprise à ce sujet. Pour étudier les effets de l'électricité, il fallait la produire au moyen de corps plus communs que l'ambre. Le médecin anglais Gilbert, au XVI[e] siècle, étudia l'action du frottement sur les divers corps qu'il connaissait, et trouva ainsi les propriétés électriques de la résine, du verre, etc. Il reconnut

aussi l'action néfaste de l'humidité sur la production de l'électricité. Pour ses expériences il se servait d'un tube de verre qu'il frottait. On ne s'arrêta pas là. Otto de Guericke eut l'idée de monter le corps frotté sur un axe auquel il communiquait une rotation rapide. Enfin Boze, de Wittemberg, ayant eu (1735) l'idée d'adjoindre au globe de verre tournant autour d'un axe un cylindre collecteur en fer blanc, la machine électrique à frottement était créée de toutes pièces.

Dès qu'on eût ainsi une source d'électricité suffisamment puissante, les premiers effets révélés aux opérateurs furent les effets physiologiques. Aussi, dès 1740, Jalabert, de Genève essaya l'emploi de l'électricité statique comme moyen curatif. Mais la puissance véritable de l'électricité ne fut révélée qu'en 1746 par la célèbre expérience de Leyde. Muschenbrœck, en essayant d'accumuler de l'électricité dans un vase en verre plein d'eau, reçut une décharge violente. Dès lors l'électrisation devint à la mode : on crut avoir trouvé la panacée universelle, mais ce n'est guère que dans les cas de paralysie qu'on obtint des résultats sérieux. Un fait fortuit vint donner un éclat plus grand encore à ces résultats. En 1762, à Kent, la foudre tomba dans la chambre du pasteur Winter, paralysé depuis un an; il reçut une commotion violente, à la suite de laquelle il se trouva guéri. D'autres exemples de guérison de paralysie par la foudre sont connus. Enfin cette application de l'électricité, qui n'est répandue en Europe que depuis le siècle dernier, était connue de longue date, si on en croit Humboldt, par les Indiens. Ceux-ci ont en effet à leur disposition une source d'électricité extrêmement puissante dans les gymnotes, poissons électriques qui habitent leurs fleuves. Ils en appliquent les décharges à la guérison de la paralysie.

L'électrisation statique ne tarda pas à tomber en discrédit, à cause du charlatanisme auquel elle donna lieu, et aussi à cause du fonctionnement irrégulier des machines. Aussi, lorsque, en 1800, Volta indiqua la construction de la première pile électrique, on délaissa complètement les machines, pour ne plus opérer qu'avec les courants continus. Les courants continus furent détrônés à leur tour par les courants d'induction, découverts par Faraday, en 1832. Les remarquables travaux de Duchenne de Boulogne contribuèrent surtout à attirer l'attention de ce côté. Les découvertes, à mesure qu'elles ont été faites, ont donc attiré de leur côté les recherches médicales.

Mais, si l'on cherche à raisonner les faits, on se rendra compte que l'électricité, comme la chaleur, doit avoir, suivant les conditions diverses où elle est appliquée, des effets très divers. Les courants alternatifs sont comparables à des successions brusques de chaud et de froid. L'électrisation continue n'est-elle pas comparable à l'action d'une très grande quantité de chaleur à une température peu élevée? Son action peut se comparer à celle d'une boule d'eau chaude. Enfin l'électricité statique, avec ses différences de potentiels atteignant 150000 volts et ses faibles débits, a une action comparable à celle des pointes de feu.

On peut donc dire que chacune des méthodes a ses propriétés particulières. Cela a été mis en évidence depuis que l'on commence à doser les courants continus d'une manière sérieuse, et depuis que l'on a trouvé des machines électro-statiques pratiques.

C'est de ces dernières que nous allons nous occuper maintenant.

Dans le paragraphe suivant, nous indiquerons quels sont les principaux types de machines, en expliquant sommairement de quelle manière elles fonctionnent. Nous étudierons ensuite comparativement toutes ces machines, ou au moins les types actuellement en usage. Nous terminerons par quelques données relatives à une installation d'électricité statique destinée aux usages médicaux.

II

Nous ne parlerons que pour mémoire des machines à frottement de Ramsden, de van Marum et de Nairne : la première et la dernière se trouvent dans tous les laboratoires, l'autre est à peu près abandonnée. Ces machines produisant l'électricité par le frottement, les résistances passives y sont considérables : c'est donc là une mauvaise utilisation de la force appliquée à la manivelle. Une autre machine à frottement, celle d'Armstrong, est au contraire excellente, mais elle présente l'inconvénient de nécessiter un générateur de vapeur.

Nous nous étendrons un peu plus longuement sur les machines à influence. Nous ne ferons que citer celles de Varley et de Tœpler, mais nous arrivons aux machines pratiques avec celle de Holtz.

Cette machine se compose essentiellement d'un plateau de verre pouvant être animé d'un mouvement de rotation rapide. Il est parallèle à un plateau fixe portant deux fenêtres diamétralement opposées. Ces fenêtres portent à l'extérieur deux armatures de papier terminées par une pointe qui se recourbe à l'intérieur de la fenêtre de manière à venir toucher le plateau tournant. De l'autre côté de ce plateau et en regard de ce chaque fenêtre se trouve un peigne, que termine un conducteur métallique.

Pour se servir de la machine de Holtz, on commence par l'amorcer, en chargeant une des armatures par le contact d'un bâton de cire à cacheter frotté avec de la laine. On met ensuite la roue mobile en mouvement en reliant métalliquement les deux peignes. Après quelques tours de roue, on pourra interrompre cette communication métal-

lique. La machine continuera à produire les deux électricités tant qu'on n'arrêtera pas la rotation de son plateau. On peut employer pour amorcer les armatures de papier une petite machine à frottement.

On a construit de ces machines où les roues étaient remplacées par des cylindres. Ces machines sont moins bonnes que les machines à plateaux; mais, comme elles donnent lieu à une figure plus nette

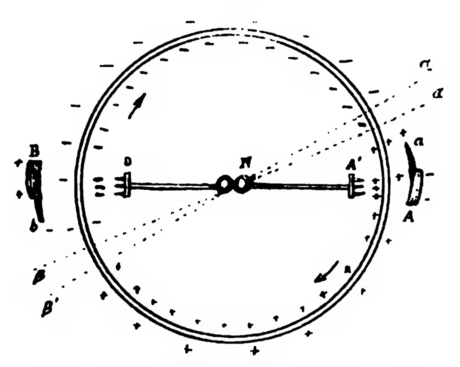


FIG. 1. — Armatures de papier du cylindre extérieur.

que ces dernières, c'est sur elles que M. Mascart a fait la théorie suivante de la machine de Holtz:

Supposons dessinées (fig. 1) seulement les armatures de papier du cylindre extérieur et les conditions sus-indiquées remplies. P et N seront en contact, A sera chargé d'électricité négative. Le conducteur A' B' subira l'influence de la charge A. Comme aux deux extrémités se trouvent des peignes, l'électricité s'écoulera pour charger le verre qui est en regard. De A' sortira de l'électricité positive, de B' de l'électricité négative.

Si le cylindre extérieur tourne dans le sens des flèches, le même phénomène se reproduira au moins pendant la première révolution du cylindre, puisque, les parties chargées s'éloignant, l'action devra se continuer sous l'influence de l'armature. Au bout de cette première demi-révolution, la surface extérieure du cylindre sera divisée par une ligne AB presque horizontale en deux couches, l'une positive, l'autre négative; la surface intérieure aura une ligne de séparation telle que AB. L'armature B va se trouver en présence d'une couche négative située en dessous. Sous cette double influence, sa base B sera chargée positivement, et sa pointe C négativement. Par cette pointe, l'électricité s'écoulera et chargera négativement le cylindre. Son action s'ajoutera donc à l'action de A. A fonctionnera de la même manière. Les deux armatures continueront ensuite à fonctionner comme nous venons de le voir, en ajoutant leurs effets.

Si maintenant on sépare les deux boules, les deux armatures continueront à fonctionner et à charger par influence les deux conducteurs P et N. S'il n'y avait pas de pertes, les potentiels croîtraient en progression géométrique quand les nombres de tours croîtraient en progression arithmétique; mais on voit bientôt les conducteurs mis en rapport avec la machine prendre un régime permanent; c'est qu'il y a alors égalité entre le débit de la machine et les pertes des conducteurs. Lorsqu'on établit une certaine distance fixe et pas trop grande entre les boules P et N, on voit jaillir entre ces conducteurs, à intervalles réguliers si la vitesse de rotation l'est elle-même, des étincelles. Celles-ci jaillissent lorsque la différence de potentiel entre les deux boules est suffisante pour vaincre la résistance de l'air interposé. On peut donc dire que la longueur maxima de l'étincelle dépend non seulement de la machine, mais de la forme et de la nature des conducteurs qui y sont adjoints, car pour une même quantité d'électricité débitée par la machine le potentiel auquel sera posé un conducteur voisin dépend de sa capacité et de sa déperdition.

Dans la machine Carré le corps influent est la roue d'une petite machine à frottement placée parallèlement à une grande roue en ébonite et très voisine de celle-ci, la grande roue tourne beaucoup plus vite que la petite. Les conducteurs sont chargés par un système de peignes analogues à ceux de la machine Holtz, l'un à hauteur de la petite roue de dessus, l'autre diamétralement opposé. Le premier est à la partie inférieure, en général; le second, à la partie supérieure. Celui-ci est en communication avec un gros cylindre de cuivre destiné à servir de collecteur. On recueille sur ce cylindre de l'électricité négative. Quand on veut charger le malade négativement, on le met en communication avec ce cylindre supérieur; quand on veut le charger positivement, on le fait

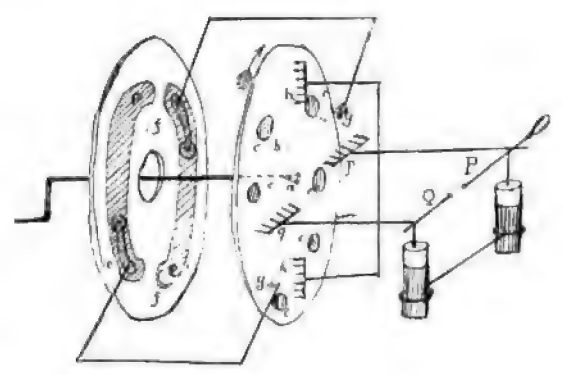


FIG. 2. — Machine de Voss.

communiquer avec le peigne inférieur. Dans ce cas, la charge à laquelle il peut atteindre est bien moindre que dans le cas précédent. Cela s'explique par l'observation relative à la forme et à la dimension des conducteurs que nous avons faite à propos

de la machine de Holtz. Quand on veut avoir pour charge forte la positive, la seule manière est de remplacer le plateau de verre de la petite machine à frottement par un plateau de résine. Dans ce cas-là les phénomènes sont inverses des précédents, l'électricité produite par la friction de la résine étant négative, et celle du verre étant positive. La théorie de cette machine étant d'une très grande simplicité, nous n'insistons pas.

Cette machine, moins sensible que la précédente à l'humidité, présente l'inconvénient majeur d'exiger une grande force à la manivelle à cause de la machine à frottement.

Aussi la machine de Voss, introduite en France en 1881, a-t-elle amené un grand perfectionnement. Cette machine (fig. 2) se compose de deux roues de verre verni, l'une fixe l'autre mobile. La fixe porte des armatures de papier *e e'*; la mobile porte des boutons d'étain deux à deux diamétralement opposés sur la face qui n'est pas en regard de la roue fixe.

En face de ces boutons sont disposés les conducteurs *LL' ge g'e' p* P *q* Q, les uns terminés par des peignes, les autres par des balais, comme on le voit sur la figure. Dans ces conditions, il est aisé de comprendre comment la machine fonctionnera. Supposons l'armature *e'* électrisée positivement : par influence elle agira sur les boutons d'étain *e* placés dans son voisinage. Lorsque l'un d'eux sera devant le peigne *L*, l'électricité de même nom que celle de *e'*, la positive, s'écoulera dans le conducteur terminé par le peigne *L*, et, à travers le peigne *L'*, viendra électriser le bouton qui se trouvera en regard. Lorsque ces deux boutons se trouveront en contact avec *g* et *g'*, ils chargeront les armatures d'électricités contraires, et par conséquent la machine sera plus puissamment chargée qu'auparavant.

Les conducteurs *q* Q *p* P se chargent par l'influence sous l'action des armatures *e e e' e'*. Donc par chacun des peignes *p* et *q* va s'écouler de l'électricité de nom contraire à celle de l'armature en regard. Cette électricité chargera les boutons à mesure qu'ils passeront devant les peignes. Il semble donc que cette charge de boutons va agir d'une façon néfaste sur les armatures. Il n'en est rien, car, grâce au conducteur *LL'*, les boutons diamétralement opposés, sous l'influence concourante des deux armatures, échangeront leurs charges. Cette charge de boutons a donc, contrairement à ce qu'il semblait au premier abord, une condition d'excellent fonctionnement de la machine.

Enfin le dernier progrès a été réalisé par la machine Wimshurst, fig. 3 et 4. Elle se compose de deux plateaux, de matière isolante, sur lesquels sont collés un nombre pair, (le même pour les deux plateaux), de secteurs métalliques. Ces plateaux sont mobiles tous deux autour du même axe, mais leurs rotations sont de sens contraires. Ils sont compris entre deux systèmes diamétralement opposés de mâchoires munies de peignes. Ces peignes tourneront leurs pointes vers les plateaux. Enfin, de chaque côté, deux balais, situés aux extrémités d'un même diamètre, communiquant métalliquement entre eux et frottant sur les faces des plateaux munis de secteurs métalliques, complètent l'appareil. L'expérience a montré que pour le meilleur fonctionnement il fallait que les talus passent à environ 70 ou 75 degrés des peignes.

Fig. 3. — Machine Wimshurst.

Aucune théorie satisfaisante n'a été donnée de cette machine. Nous ne pouvons dire qu'une seule chose : c'est qu'elle fonctionne d'une manière analogue à la machine de Voss, avec cette différence que les secteurs métalliques y jouent un double rôle, chacun d'eux servant successivement à influencer les excitations et à maintenir la charge des autres secteurs.

III

Nous venons de passer en revue les principaux

types de machines électriques. Nous avons dit dès le commencement que les machines à frottement devaient être rejetées à cause des résistances passives considérables dues au frottement lui-même. Nous allons maintenant discuter les machines à influence.

Nous n'en avons décrit que quatre, celles de Holtz, de Carré, de Voss et de Wimshurst : ce sont celles qui ont été ou qui sont le plus employées. Ce n'est que par l'analyse de leurs propriétés respectives que nous pouvons arriver à savoir quelle est celle qui convient le mieux aux applications médicales.

Nous avons vu au commencement de cet article que, dès le milieu du XVIe siècle, Gilbert avait reconnu la grande difficulté qu'il y avait à faire des expériences d'électricité statique dès que le temps était humide. Beaucoup de machines électriques qui donnent des étincelles très longues et très nourries quand le temps est sec ne produisent plus aucun effet lorsque le temps est humide. Cela tient à ce que l'humidité rend l'air beaucoup plus conducteur qu'il ne l'est lorsqu'il est sec, et, comme le débit des machines statiques est toujours très faible, dès que l'état hygrométrique s'élève un peu, la quantité d'électricité fournie par la machine ne suffit plus à compenser les pertes des conducteurs. Le potentiel de ceux-ci ne pourra plus alors s'élever, la machine ne produira plus d'effets. Si on se place à ce point de vue, la machine de Holtz est la plus défectueuse. Les autres viennent se classer dans l'ordre suivant : Carré, Voss, Wimshurst.

A cet inconvénient majeur de la machine de Holtz viennent s'en ajouter d'autres. Parfois, le sens de la décharge change sans qu'on sache pourquoi. Le corps influent est chargé par le jeu de la machine elle-même. Donc la moindre perturbation dans le fonctionnement de la machine agira sur le corps influent lui-même et sera très fâcheuse.

Cette machine est donc capricieuse.

Quand on veut, pour éviter les inconvénients de l'humidité, enfermer la machine de Holtz dans une cage de verre desséchée, on se trouve en présence d'une difficulté : il faut ouvrir la cage pour amorcer, et l'humidité entre. On est alors obligé de compliquer la machine en employant un dispositif qui a été appliqué à la Sorbonne. Une tige métallique glisse dans une coulisse de la paroi ; elle est terminée à l'intérieur par un peigne qu'on peut amener en contact avec une armature, à l'extérieur par une boule : on charge alors une armature en approchant le peigne et en mettant le bâton de cire à cacheter en contact avec la boule. On éloigne ensuite le peigne, et la machine est prête à fonctionner. Les caprices de cette machine et le renversement des pôles la rendent impropre aux usages médicaux.

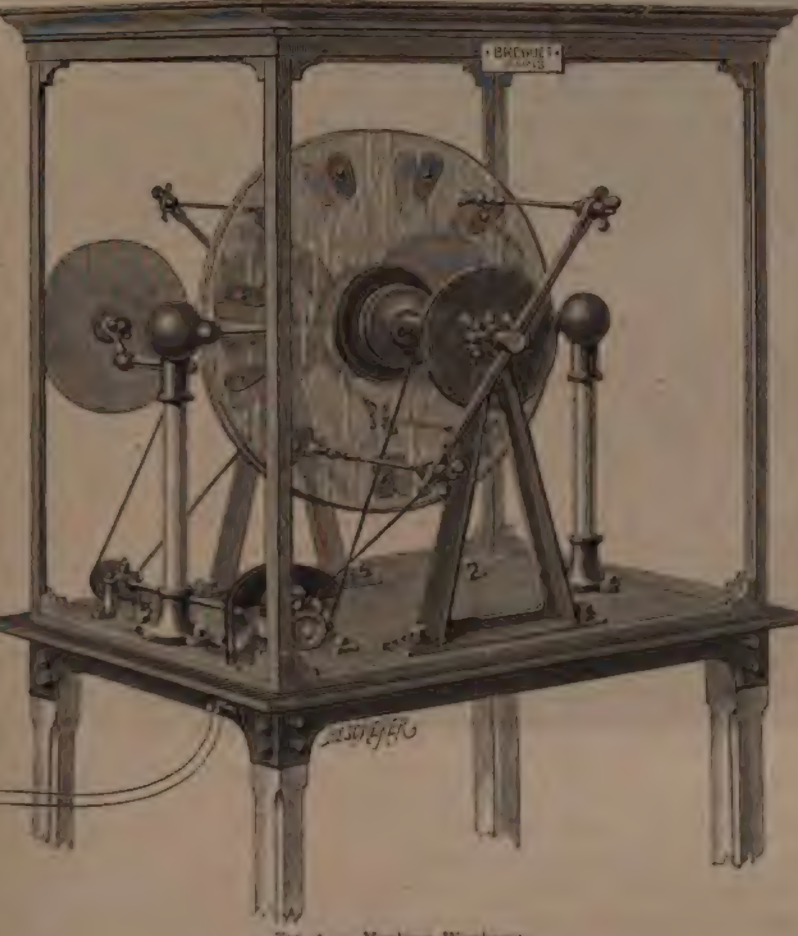


Fig. 4. — Machine Wimhurst.

Ces inconvénients sont supprimés par la ma-

chine Carré. Cette machine ne donne jamais de renversement de pôles, et est beaucoup moins sensible à l'humidité; mais elle utilise mal la force, puisqu'il y a un frottement. De plus, il faut un entretien constant de la machine; il faut enduire d'or mussif les frottoirs et les serrer énergiquement. Il faut essuyer constamment le plateau d'ébonite, qui attire les poussières quand il est électrisé. Or ces poussières sont autant de petites pointes par où l'électricité s'écoule. Quand la machine donne moins d'électricité, il faut frotter les deux plateaux, surtout celui d'ébonite, avec un chiffon imbibé de pétrole. Quand on place la machine sous verre, elle présente l'inconvénient que les cordes de transmission donnent toujours des poussières. Celles-ci se fixeront sur le plateau et empêcheront le bon fonctionnement de la machine.

Enfin, si la machine Carré est supérieure à celle de Holtz comme régularité de fonctionnement, elle lui est très inférieure comme débit par unité de surface utile du plateau. D'après M. Mascart, ces débits seraient, en kilogrammètres, par seconde 12,80 pour la machine de Holtz, 9,70 pour la machine Carré, à leur état de rotation normale.

La machine de Voss était beaucoup inférieure à celle que nous venons d'étudier; elle était beaucoup moins sensible à l'humidité, et, quoique aucune mesure n'ait été faite à notre connaissance relativement à son débit, il est évident, d'après le nombre et la longueur des étincelles données même par une petite machine, que son débit est supérieur même à celui de la machine de Holtz.

Mais, malgré tout, la machine de Voss était encore capricieuse; souvent elle ne fonctionnait pas, et cela sans aucune raison apparente. Enfin, pas plus que les machines précédemment étudiées, elle ne convenait aux applications médicales, celles-ci ne pouvant être soumises ni à l'état hygrométrique de l'air, ni aux caprices d'une machine. Nous allons voir au contraire que la machine de Wimshurst réunit toutes les conditions désirables pour une machine médicale.

Le avantages de cette machine peuvent se résumer ainsi :

1° Elle fonctionne par tous les temps, même dans une atmosphère chargée de vapeur d'eau, même dans un amphithéâtre rempli d'auditeurs, même quand on passe une éponge mouillée sur les plateaux;

2° Les pôles ne se renversent jamais pendant la marche;

3° Les machines à plateaux d'ébonite ou celles à plateaux de verre dont les balais et les secteurs ne sont pas du même métal s'amorcent toutes seules.

Cette dernière condition n'est pas la plus importante, car on ne sait pas alors où sont les pôles positif et négatif. Il vaut mieux, quand on a intérêt à le savoir, amorcer une des armatures de la machine.

Si nous nous plaçons au point de vue économique, nous voyons que ces machines sont très simples, très peu couteuses, et que la principale réparation, le remplacement des secteurs usés, ne nécessite aucun outillage et peut être faite par l'opérateur même.

Cette machine peut produire, suivant sa construction, les effets les plus divers. Nous allons étudier l'influence des conditions de construction.

Quand on augmente le nombre des secteurs des plateaux, on augmente le débit de la machine. On peut donc faire construire diverses machines ayant des débits variables, ce qui peut être important pour les applications médicales. Les machines à grand débit s'amorcent plus rapidement.

On a construit divers types de ces machines. Les deux plus répandus sont le petit (fig. 3) et le grand (fig. 4) modèle de la maison Breguet. Le grand modèle est à plateaux de verre verni, ce qui est moins bon que l'ébonite; mais les grands plateaux d'ébonite se gondolent trop facilement.

Même avec les petites machines on obtient des étincelles de $0^m,15$ ce qui nécessite une différence de potentiel de 127 000 volts. Les grandes machines donnent des effets beaucoup plus considérables. Les étincelles pour la machine à un seul plateau atteignent $0^m,40$.

Mais il y a une limite au nombre des secteurs qu'on peut mettre sur le plateau : si donc on veut arriver à des débits très considérables, il faut grouper plusieurs machines en batterie. On a alors un débit égal à la somme des débits des machines. Si on veut des différences de potentiel considérables, on peut grouper les machines en série, employer l'un ou l'autre système ou une combinaison des deux, suivant les conditions à remplir.

IV

Nous venons de voir que la seule machine médicale pratique était celle de Wimshurst, nous allons étudier maintenant les conditions dans lesquelles il convient d'établir ces machines.

Les grandes machines à plateau de verre, qui sont un peu plus sensibles à l'humidité que les autres, doivent être placées sous une cloche de verre. On peut construire leur bâti en fonte ainsi que la table qui les supporte. De cette manière, il est possible, au moyen d'une couronne de gaz placée en dessous, de chauffer la machine.

Pour mettre la machine en mouvement, le procédé le plus commode est d'y adjoindre une petite dynamo. Toutes les machines du grand type contiennent dans leur cage un de ces légers moteurs. Il n'est pas nécessaire d'avoir pour cela une grande installation électrique.

La résistance du moteur au repos est de 0,77 d'ohm; il faut pour faire marcher la machine 5 volts et demi aux bornes et 6 ampères et demi. Cela exige 35 watts. On arrivera à ce résultat très simplement avec 8 éléments Bunsen groupés deux à deux en série et l'ensemble en batterie.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à indiquer dans quelles conditions une machine doit être placée pour bien fonctionner.

Il faut que l'appartement où elle se trouve soit chauffé en hiver. Cela est surtout important pour les machines à plateaux d'ébonites, qui se gondolent sous l'influence des variations de température. La machine doit être placée loin des murs et des étoffes de tenture. S'il y avait dans la muraille une poutre en fer, s'il y avait un simple clou tourné du côté de la machine, cela suffirait pour augmenter sa déperdition. Les innombrables petites pointes produites par les filaments qui hérissent les tissus des tentures feraient le même effet.

Enfin, l'opérateur doit autant que possible se tenir éloigné de la machine, chacun de ses cheveux devenant une pointe par où s'échappe de l'électricité contraire à celle du conducteur dont il s'approche.

La machine de Wimshurst établie dans ces conditions donne des effets certains quel que soit l'état hygrométrique. Son introduction dans la pratique médicale a donc mis entre les mains des médecins un instrument fidèle, permettant des observations nettes et des applications suivies. Son usage rendra certainement à la première application médicale de l'électricité, abandonnée depuis un siècle, son éclat primitif.

André BROCA.

ERRATA :

Figure 1 : 1° Mettre P au-dessus de la boule de gauche à côté de N. 2° Le peigne de gauche porte la lettre B'. 3° Les lignes pointillées portent les lettres $\alpha\ \beta\ \alpha'\ \beta'$.

Figure 2 : Mettre LL' à la place de hh'.

Page 285, 1re colonne, ligne 28, lire $\alpha\ \beta$ au lieu de AB. Ligne 29, lire $\alpha'\ \beta'$ au lieu de A' B'. Ligne 30, lire, après en présence : « d'une couche négative située à la surface extérieure du cylindre et d'une autre de même nom située au-dessous ». Ligne 33, lire T au lieu de C.

2e colonne, ligne 29, supprimer : « de dessus ».

Page 286, colonne 1, ligne 32 après opposés : virgule. Ligne 46, lire : « boutons d'étain c » au lieu de « boutons d'étain e ». — Colonne 2, ligne 9, lire : « cette charge des boutons est donc » au lieu de : « a donc ». Ligne 46, lire : « il fallait que les balais fussent » au lieu de : « il fallait que les talus passent ».

Page 288, colonne 1, ligne 26, lire : « supérieure » au lieu de : « inférieure » — Colonne 2, ligne 46, lire : « cette machine » au lieu de : « ces machines ».

NOTRE COLLABORATEUR ULYSSE TRÉLAT

Au nombre des maitres qui avaient bien voulu donner à notre œuvre l'appui de leur haute autorité, nous comptions l'une des personnalités les plus considérables du monde médical, le professeur Ulysse Trélat, qui, né le 13 août 1828, a succombé, dans sa 62e année, le 28 mars, aux suites d'une congestion pulmonaire.

C'était l'un des membres d'une famille dans laquelle les talents sont héréditaires, et qui passent dans la vie en laissant une trace d'autant plus ineffaçable qu'elle a été creusée par un plus grand nombre de générations.

Le Dr U. Trélat était le second fils d'Ulysse prélat, qui, apres avoir été journaliste républicain dans le Puy-de-Dôme, quitta la politique pour prendre, au concours, la place de médecin aliéniste de la Salpêtrière. A la révolution de février, il rentra dans la politique, et fut, on s'en souvient, en 1848, nommé ministre des Travaux publics, puis pendant quelque temps ministre de l'intérieur, et montra, dans ces fonctions nouvelles pou lui, ce que peut faire un homme de science et de dévouement.

Reçu docteur en 1854, M. Trélat se présenta au concours d'agrégation en 1857, et fut reçu à l'unanimité, en présentant un thèse sur un sujet alors nouveau, et qui intéressait vivement la santé publique, la *nécrose par le phosphore*.

En 1860, il fut attaché comme chirurgien au bureau central des hôpitaux, puis à la Maternité, à l'hôpital Saint-Antoine, à la Pitié et enfin à la Charité, où il exerçait ses fonctions depuis 1872.

Pendant l'année terrible il fit son devoir, comme du reste tous les membres du corps médical; il fut mis à la tête d'une ambulance qui suivit l'armée de secours que l'on envoyait à Bazaine, et rendit à Sedan les plus grands services, que l'on devait attendre du reste du chirurgien célèbre qui la dirigeait et auquel les occasions d'exercer son talent ne furent pas épargnées. Bien que protégé par la croix internationale de Genève, il fut retenu pendant quelque temps par les Prussiens sur la frontière belge.

De retour à Paris, Trélat fut nommé professeur de pathologie chirurgicale à la Faculté de medecine, puis élu membre de l'Académie de médecine

en 1872, et fut ensuite appelé au grand honneur d'être désigné comme président de cette grande assemblée.

Ses obsèques ont été celles que sait faire, à ceux qu'il comprend et qu'il aime, le Paris scientifique, littéraire, artistique et politique, toutes branches de l'esprit humain auxquelles le regretté professeur avait su cueillir les meilleurs fru

De nombreux discours ont été prononcés: p le professeur Tarnier, au nom de la Faculté; Pé au nom de l'Académie de médecine; Terrier, nom de la Société de chirurgie; Napias, au no de la Société de médecine publique; Jungsfleis pour le Comité consultatif d'hygiène; Segond,



DOCTEUR ULYSSE TRÉLAT

nom des anciens élèves de Trélat; Elmiassia, qui représentait la Société des médecins ottomans, et enfin Jules Ferry, qui, dans une allocution des plus élevées, rendit un hommage éloquent aux qualités de celui qui était son ami personnel.

Nous ne pouvons mieux terminer cet article trop court qu'en laissant la parole à l'un des élèves les plus affectionnés du maître, auquel il a rendu, dans la *Medecine moderne*, l'hommage qui était dans l'esprit de tous, mais qu'il était plus auto à rendre :

« Les opérations que M. Trélat préférait étaie en général, les autoplasties : il les faisait a amour, trouvant à y utiliser ses goûts artistiqu Parmi ces opérations, celles qu'il a le plus ét diées sont les restaurations de la voûte et du vo du palais. C'est l'une des choses pour lesquel il est le plus connu à l'étranger : il en était à cent dix-septième palatoplastie. Il a fait, sur



sujet, des communications à l'Académie de médecine et un article dans la *Revue de chirurgie* (1885), s'occupant surtout de la technique opératoire et du résultat phonétique de l'opération.

« Dans ces dernières années, il s'était particulièrement occupé des affections utérines, métrites et surtout déviations. Il était très partisan du curettage, qui se faisait fréquemment dans son service (plusieurs centaines), et sa dernière communication à la Société de chirurgie portait sur ce sujet. Pour les rétro-versoflexions, il était resté partisan de l'opération d'Alexander pour les cas où il n'y avait pas d'adhérences.

« Lorsqu'il est tombé malade, il préparait un travail sur la cure des anévrysmes, auquel il attachait une grande importance, et qu'il voulait communiquer à l'Académie des sciences : il s'agissait de préciser les cas dans lesquels l'extirpation doit être résolument préférée à la ligature.

« M. Trélat s'était lancé, depuis plusieurs années, dans la chirurgie abdominale, ovariotomie, salpingectomie : il la faisait avec goût et succès. On ne saurait trop insister sur cette qualité fondamentale de son caractère, la recherche incessante du mieux, la course après le progrès, la tendance perpétuelle vers un état de perfection idéale et impossible à réaliser. C'est là ce qui lui a permis de rester toujours, malgré son âge, à l'avant-garde de la chirurgie, aussi jeune que les plus jeunes, aussi accueillant pour les nouveautés, bien qu'à l'abri des enthousiasmes irréfléchis.

« En général, il avait plus de goût pour la thérapeutique chirurgicale que pour les questions d'étiologie et de pathogénie : ces dernières ne l'intéressaient qu'autant qu'elles pouvaient guider le traitement. Cela ne veut pas dire qu'il était toujours prêt à prendre le couteau, il s'en faut de beaucoup : au contraire, il était l'ennemi juré de toute école de chirurgie dont les adeptes, toujours armés, croient pouvoir se passer de diagnostic. Il insistait fréquemment sur la nécessité d'un diagnostic précis, se plaisait à l'affiner, et il ne se décidait à intervenir que lorsqu'il le croyait assez complet pour que l'indication fût bien posée et que toutes les conditions de l'opération pussent être prévues.

« Sa faculté d'assimilation, l'éloquence colorée de sa parole, son rôle dans les discussions de la Société de chirurgie sont connus de tous. »

LA RÉDACTION.

HYGIÈNE

ACTION DU SOL SUR LES GERMES PATHOGÈNES

Au Congrès international d'hygiène et de démographie tenu à Paris en 1889, MM. Grancher et J. Richard ont présenté à la section III un travail des plus remarquables sur l'action exercée par le sol sur les germes pathogènes. C'est dans ce travail que nous puisons les données qui suivent, et qui ont une importance capitale au point de vue de l'hygiène.

Le sol est le réceptacle naturel des germes pathogènes abandonnés par les déjections humaines et animales, les matières fécales, les urines, les crachats, etc., ou apportés par les cadavres d'animaux et d'hommes ayant succombé a des maladies infectieuses. De ces germes les uns, et c'est la plus petite partie, sont entraînés par les eaux pluviales; les autres, soulevés par les vents, finissent toujours par retomber sur le sol, ayant seulement changé de place et cela parfois, au grand détriment de la santé publique. Que deviennent-ils ensuite ?

Pour répondre ainsi qu'il conviendrait a cette question, la science n'est pas encore suffisamment armée, car le sujet est trop vaste et le problème étudié depuis trop peu de temps pour être résolu, mais il est possible de donner sinon une solution complète, du moins des connaissances assez précises qui peuvent avoir dans la pratique des applications utiles. C'est ce qu'ont fait les auteurs du travail que nous étudions. La présence des germes pathogènes dans le sol est facile à démontrer expérimentalement, car « lorsqu'on inocule à des animaux une parcelle de terre des rues ou des jardins, on rend un plus grand nombre d'animaux malades qu'en inoculant n'importe quel liquide, rempli de bactéries. « Et encore, ajoute Flagge, le nombre des maladies infectieuses produites par la terre serait-il beaucoup plus grand si la répartition du vibrion septique et du bacille du tetanos n'était telle qu'ils masquent souvent d'autres agents d'infection, en provoquant la mort de l'animal bien avant que d'autres bactéries, se multipliant plus lentement, aient pu agir. »

Le vibrion septique est en effet si répandu qu'il n'est pas, pour ainsi dire, une parcelle de terre

qui n'en renferme, et quant au bacille du tétanos, bien que certaines contrées paraissent ne pas en contenir, sa présence dans le sol paraît être la règle générale[1]. On a provoqué le tétanos chez les animaux en leur inoculant sous la peau des parcelles de terre, et on trouve relatés à diverses reprises des cas de tétanos chez l'homme dans lesquels on pouvait avec raison incriminer la terre qui souillait la plaie.

Ces faits viennent à l'appui de l'opinion généralement admise que le bacille du tétanos est d'origine tellurique, ou du moins que la terre est son point de départ le plus connu, bien que son étiologie soit encore réservée sur beaucoup de points.

En même temps que ces deux microbes pathogènes, on constate également dans le sol la présence de la *bactéridie du charbon*, fig. 1, localisée d'abord



Fig. 1. — Bactéridie du charbon.

dans les endroits où ont été enterrés des cadavres d'animaux morts du charbon, puis ramenée à la surface du sol par les déjections des lombrics terrestres, transportée ensuite par le vent, et contaminant ainsi des terres fort éloignées du point primitif d'infection.

Le *bacille typhique* est aussi très facile à retrouver dans les poussières des parquets, sur la couche superficielle de la terre, dans tous les endroits où des malades atteints de fièvre typhoïde ont séjourné plus ou moins longtemps.

Le *bacille cholérique* se retrouve également sur le sol, où il résiste fort bien, à la condition d'y rencontrer l'humidité nécessaire, comme l'ont montré les expériences de Koch et Gaffky, car, en étalant sur de la terre des déjections cholériques ou le contenu de l'intestin d'un homme mort du choléra, ils ont vu, et cela régulièrement au bout de vingt-quatre heures, la couche de terre se transformer en une couche épaisse constituée par des bacilles en virgule.

Il faut toutefois faire une exception pour un certain nombre de bactéries, le microbe pathogène de la *malaria* entre autres, qui, malgré les recherches les plus patientes, n'a pu être retrouvé dans le sol : la fièvre palustre est cependant au premier chef une *affection tellurique*, dont l'apparition coïncide presque toujours, pour ne pas dire toujours, avec les bouleversements de terrains. On n'a pas jusqu'à présent été plus heureux pour les microbes de la dysenterie, de l'ictère épidémique, dont la cause paraît être identique. Mais, si ces tentatives sont restées infructueuses jusqu'à ce jour, rien ne porte à douter qu'elles ne puissent être plus tard couronnées de succès.

Le *bacille de la tuberculose* se retrouve dans les poussières des salles où les malades expectorent sur le parquet, et on connaît cette succession de quatorze employés morts de phtisie à quelques années d'intervalle uniquement parce que l'un d'eux, le premier qui succomba, était tuberculeux et crachait au hasard sur le plancher. Les crachats se desséchaient, et les bacilles, soulevés en même temps que la poussière, pouvaient exercer leurs ravages ordinaires, aidés qu'ils étaient dans leur œuvre par des conditions extérieures des plus défavorables pour l'organisme humain. Il doit donc être facile de le retrouver dans le sol, où sa voie d'accès est la même.

Comme le montre cette énumération forcément écourtée, le sol donne asile à un grand nombre de microbes pathogènes, dont la répartition demande à être étudiée.

Une bactérie déposée sur le sol par une cause quelconque y séjourne jusqu'à ce qu'elle soit charriée par les eaux pluviales et entraînée avec elles pour pénétrer ensuite dans le sol. Cette pénétration est fort lente, si on s'en rapporte aux expériences faites par Hoffmann. Cet auteur a démontré, en effet, que, pour qu'une solution de sel marin arrivât à une profondeur de 3 mètres, entraînée par une quantité d'eau représentant la moyenne qui tombe annuellement dans nos contrées, il fallait de deux à trois ans. Il est possible, d'après cela, de supputer approximativement le temps que mettraient les bactéries à pénétrer à la même profondeur, en tenant compte de ce fait que leur volume est plus considérable, malgré sa petitesse, que celui des particules liquides de la solution saline. Ce cheminement déjà lent à travers le sol peut être encore retardé dans des proportions considérables, car il ne faut pas oublier que tout sol, quel que soit son état d'agrégation, finit toujours par se tasser à la surface, en raison de l'apport constant de particules fines qui viennent

1. Voir à ce sujet mon rapport sur le tétanos des nouveau-nés de *Saint-Kilda*, dans la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*.

obturer peu à peu les intervalles restés libres, et qu'ainsi le passage se trouve plus ou moins fermé pour les bactéries.

C'est ce que nous voyons chaque jour se passer dans les bassins filtrants sablonneux. Quand ils commencent à fonctionner, l'eau passe aisément : ces filtres gigantesques débitent une grande quantité d'eau dont le degré de pureté est, du reste, en raison même de la facilité avec laquelle elle s'est frayée un chemin ; puis, peu à peu, les apports de matières étrangères deviennent de plus en plus considérables, les parties les plus fines se tassent à la surface, et finissent par obturer complètement les passages. A ce moment, le filtre ne débite que fort peu ; il arrête bien les substances en suspension dans l'eau, les bactéries elles-mêmes ne passent plus ; mais à ce moment il faut enlever cette couche superficielle, sous peine de voir ces masses sablonneuses primitivement si poreuses ne plus jouer leur rôle. Ce fait indique bien que les bactéries pathogènes doivent être localisées dans les couches superficielles du sol, et c'est ce qu'ont démontré les expériences de Frankel, qui a établi les deux lois suivantes :

Les couches superficielles du sol sont extrêmement riches en germes ;

A une certaine profondeur, il y a une limite à partir de laquelle le nombre des germes diminue brusquement, pour continuer ensuite à diminuer jusqu'à disparition totale.

Frankel a donné les exemples suivants :

1° Terrain vierge de Pfingsberg, près Potsdam

Profondeur.	Nombre de germes par cent. cube.
0,50	450.000
1,00	300.000
1,50	150.000
2,00	60.000
2,00	200.000
2,50	700
3,00	100

2° Terrain de Berlin (Jardin)

0,00	45.000
0,25	35.000
0,50	45.000
0,75	28.000
1,00	200
1,25	800
1,50	0

Dans les couches profondes de la zone bactérifère, Frankel n'a jamais pu déceler la présence d'une seule espèce pathogène.

Le bacille du tétanos ne se trouve jamais à une certaine profondeur dans le sol. Ainsi, sur 80 souris inoculées par Beumer avec des parcelles de terre prises de 30 centimères à 2 mètres, quatre seulement furent atteintes du tétanos, tandis que les résultats ont toujours été positifs avec la terre prise à la surface.

Grancher et Deschamps ont vu, de leur côté, qu'à 50 centimètres de profondeur le bacille typhique n'existait plus.

Koch a montré que dans les couches superficielles cultivées les bacilles étaient plus nombreux que les micrococques, excepté dans les endroits qui avaient été largement arrosés de purin. Ce fait s'explique par la moindre résistance qu'offrent les micrococques à la dessiccation et à l'action des rayons solaires.

Quant aux bacilles, ils se rencontrent soit sous la forme filamenteuse, soit à l'état de spores. En tous cas, celles-ci existent toujours dans le sol, car, en chauffant la terre à 70°, température suffisante pour tuer les bacilles et insuffisante pour détruire les spores, on ne parvient jamais à la stériliser complètement. Ces spores résistent, du reste, fort bien à tous les agents de destruction, au froid, à la chaleur, à la privation d'oxygène, et peuvent sommeiller pendant fort longtemps en terre sans pour cela perdre aucune de leurs pro-propriétés virulentes. C'est ainsi qu'après douze années passées en terre la spore charbonneuse tue les animaux inoculés.

Raum a pu communiquer le tétanos à des lapins avec une terre conservée depuis trois ans et demi dans un vase parfaitement bouché.

Quant aux bacilles, leur vitalité doit varier suivant leur nature propre, et, bien que les notions que nous possédons soient encore nécessairement incomplètes, Grancher et Deschamps ont pu voir certains d'entre eux se conserver pendant cinq mois et demi à des profondeurs de 20 et de 50 centimètres.

En plaçant dans le sol, à des profondeurs de 1m,50 à 3 mètres, des capsules d'agar et des tubes de gélatine ensemencés de bacilles typhiques, cholériques et charbonneux, Frankel a vu que la bactéridie charbonneuse ne se développe pas à 3 mètres, et ne le fait qu'accidentellement à 1m,50.

Les bacilles typhiques se développent d'août à octobre à 3 mètres de profondeur. Pendant les autres mois leur développement était arrêté. D'avril à juin même développement à 2 mètres, développement régulier à 1m,50.

Le bacille typhique ne végétait pas à 3 mètres, et seulement d'avril à juin. Le reste du temps, il se développe avec vigueur. C'est donc de ces trois bacilles celui auquel la température du sol, dans nos climats, convient le mieux.

Mais il ne suffit pas que les germes pathogènes soient disséminés à la surface du sol, il faut encore qu'ils y trouvent, pour se développer, de l'eau d'abord, puis un milieu nutritif approprié.

D'après Fodor, il faut un minimum de 2 p. 100

d'humidité, au-dessous duquel aucune espèce ne peut végéter, tout en conservant, s'il y a lieu, toutes ses propriétés virulentes, qu'elle reprendra quand le milieu renfermera la quantité d'eau nécessaire.

Quant au milieu nutritif, il est indispensable qu'il soit fort riche en matières organiques, et en effet on peut remarquer que la fièvre typhoïde, la dysenterie, la malaria, le choléra, la fièvre jaune surtout se développent et prospèrent dans les terrains où les matières organiques se sont accumulées depuis longtemps et constituent ainsi le sol le mieux approprié, surtout quand il vient s'y joindre une température suffisamment élevée.

Étant donnée la facilité avec laquelle les germes se répandent sur le sol et les conditions le plus souvent favorables qu'ils y rencontrent pour leur développement, il y aurait lieu de s'effrayer de leur pullulation innombrable et des conséquences funestes qui en résulteraient si ce sol, leur grand nourrisseur, n'était aussi et surtout un grand destructeur des matières organiques. Pour mener à bien cette œuvre d'assainissement, plusieurs facteurs entrent en jeu.

C'est d'abord la *dessiccation*, qui détruit rapidement la vitalité d'un grand nombre de microbes, surtout des microbes pathogènes, comme l'ont montré Duclaux et Koch, ce qui explique leur rareté relative à la surface du sol. Les pneumocoques ne résistent pas plus de trois semaines à la dessiccation ; le bacille du choléra a besoin pour se développer du contact de l'eau, sans laquelle il meurt très rapidement. Il en est de même de la bactéridie charbonneuse, dont, par contre, les spores supportent fort bien la dessiccation sans perdre leur virulence.

Mais les deux causes les plus puissantes de destruction que rencontrent les germes et les microbes pathogènes dans le sol sont l'action de la lumière solaire et la concurrence des saprophytes.

Les saprophytes vivent en effet en promiscuité complète avec les bactéries pathogènes, mais aussi en lutte constante avec elles, leur disputant les éléments nutritifs, l'espace qu'ils doivent occuper, et sortant le plus souvent victorieux de ce combat. C'est ainsi qu'il suffit d'ajouter à de l'urine stérilisée une des bactéries communes de l'eau pour que la bactérie charbonneuse ne puisse plus s'y développer (Pasteur). Dans le terreau, la terre riche en humus, dans la vase, la boue mélangée d'eau, Koch n'a jamais pu réussir à cultiver la bactérie du charbon, et Praussnitz n'a pu obtenir de meilleurs résultats : partout les microorganismes non pathogènes, plus nombreux, ont fait disparaître le microbe pathogène. Par exception cependant, le bacille du tétanos n'est gêné en rien dans son développement par la vitalité des autres espèces qui l'accompagnent, et dont il est si difficile de le séparer, qu'on a douté fort longtemps qu'on pût en obtenir une culture pure.

L'action de la lumière a été étudiée pour la première fois en 1877 par MM. Down et Blunt, puis par Duclaux, Tyndall, Arloing, Nocard, Straus, Roux, Gaillard, etc. Tous ces travaux ont montré que la lumière solaire exerce une action nuisible sur certaines espèces de bacilles, action qui est en raison directe de l'intensité des rayons lumineux, et qui est d'autant plus considérable, que l'oxygène de l'air a un accès plus libre. Cette action s'exerce sur les bacilles filamenteux comme sur les spores, mais sans qu'on sache encore si pour ces dernières elle porte sur la spore elle-même ou seulement quand elle commence à germer.

Les microcoques sont surtout très sensibles à la lumière, dont l'action est renforcée par la présence de l'air, et surtout de l'air ozonisé qui se forme en si grande quantité au contact des matières poreuses et dont l'action est si puissante.

La lumière solaire est donc « l'agent d'assainissement à la fois le plus universel, le plus économique et le plus actif auquel puisse avoir recours l'hygiène publique ou privée » (Duclaux). Nous ajouterons la lumière solaire et l'oxygène ou l'ozone.

Il en résulte donc que le meilleur moyen de désinfecter un terrain, consiste à refouler les germes pathogènes à la surface du sol dont on fait la culture intensive. Car, plus on remuera le terrain plus la quantité de lumière et d'air qu'il recevra sera destructive. Dans ces conditions, des champs d'irrigation comme ceux de Gennevilliers, par exemple, sur lesquels se fait l'épandage des eaux d'égout, constituent en réalité de vastes ateliers de désinfection. De plus, en ameublissant souvent le sol, on le dessèche, et on augmente la proportion d'oxygène qu'il renferme ; facteurs qui, comme nous l'avons vu, contribuent à la destruction des germes pathogènes.

La lumière atténue aussi dans des proportions considérables la virulence des germes. Il en est de même de l'oxygène et surtout de l'absence ou de la rareté du milieu nutritif qui leur est nécessaire pour se développer normalement. Toutefois il importe de remarquer que l'ameublissement du terrain n'est favorable que lorsqu'on opère sur un sol ayant déjà subi à plusieurs reprises ce maniement ; l'expérience de chaque jour est là pour le démontrer, car lorsqu'on remue des terres encore vierges, on voit éclater presque à coup sûr des épidémies graves dues à la pullulation considérable des germes pathogènes, qui se font surtout dans les premiers temps, et paraît être plus grande encore que dans l'eau au repos. Ce phénomène est facile à concevoir.

C'est dans la profondeur du sol que sommeillent les bactéries : en les ramenant à la surface, on les réveille, on les place dans les meilleures conditions pour reprendre leurs propriétés virulentes, et c'est alors qu'on voit surgir ces épidémies de fièvre, de

dysenterie, de fièvre jaune, qui déciment les travailleurs dans les pays tropicaux et même dans nos climats, et étendent ensuite de proche en proche leurs ravages. En principe, on ne remue pas une terre encore vierge sans qu'une épidémie quelconque ne suive les premiers travaux.

Multiples sont les voies par lesquelles les germes pathogènes peuvent quitter le sol et infecter l'homme et les animaux. La terre qui adhère au corps, aux pieds, aux chaussures, est transportée dans les habitations, où elle se dessèche, se pulvérise par le frottement continuel, et, soulevée par le balayage, l'essuyage, trouve facilement sa voie d'accès dans l'économie.

Les insectes eux-mêmes prennent une part considérable à cette dissémination des germes pathogènes. On connaît le rôle que jouent les mouches dans la dissémination des conjonctivites purulentes du Nil, et même, dit-on, de la phtisie; les moustiques, dans celle de la fièvre jaune, des plaies atoniques des pays chauds. Les limaces elles-mêmes, comme on l'a démontré récemment, ont été incriminées (Pasteur). Les lombrics terrestres avalent à une certaine profondeur, avec la terre, les germes qu'elle renferme et viennent les déposer à la surface avec leurs déjections. Ce fait explique, comme le fait observer Roux, pourquoi on trouve pendant si longtemps le virus charbonneux à la surface du sol dans lequel on a enfoui des animaux morts du charbon, quand un si grand nombre de causes tendent à le détruire ou à le disperser.

Ces germes peuvent aussi se trouver dans la terre qui adhère aux racines, aux tubercules, aux salades, aux foins. Mais jamais on ne les retrouve dans l'intérieur des tissus végétaux. (Grancher, Deschamps.)

Quand la couche superficielle est desséchée et réduite en poussière fine, le vent la soulève, l'entraîne; puis, la cause cessant, elle retombe sur le sol. C'est encore là un autre mode de dissémination et non des moins dangereux. Mais les germes qui résistent à la dessiccation pendant un temps assez long et conservent par conséquent toute leur virulence sont les seuls pour lesquels cette voie de propagation prend une importance sérieuse. La moindre trace d'humidité suffit pour les fixer au sol.

Les eaux jouent aussi un rôle, et des plus importants, dans la dissémination des germes, rôle sur lequel l'attention a été appelée à diverses reprises par des exemples récents. Le plus souvent, il est vrai, la nappe souterraine ne reçoit pas de microbes, étant garantie par une couche assez épaisse de terrain, et Pasteur a démontré depuis longtemps que l'eau de source est exempte de germes. Frankel a vu de son côté que, dans un quartier de Berlin où le sol était souillé depuis des centaines d'années par les habitations qui s'étaient succédé à sa surface, et cela sans interruption, la nappe d'eau souterraine, située à 4 mètres de profondeur, est totalement dépourvue de germes.

A Gennevilliers l'eau qui sort des drains, et qui cependant n'est qu'à deux mètres de profondeur, ne renferme plus qu'une proportion très minime de germes 30 environ par cent. cube; et cependant l'eau d'épendage en contenait mille fois plus.

Mais si une couche même relativement minime de terre est protectrice des sources souterraines, il peut arriver que des fissures se produisent dans cette couche par lesquelles les microbes se fraient un chemin jusqu'à l'eau, et la contaminent d'une façon dangereuse. Les puits, les fossés, les tranchées ouvrent large la porte d'entrée par laquelle les germes peuvent pénétrer et souiller la nappe d'eau. Ils cheminent peu à peu, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, suivant la disposition du terrain et l'endroit où ils se trouvent.

Les épidémies meurtrières de fièvre typhoïde ont souvent reconnu pour cause l'infection de la nappe souterraine par les fosses d'aisance mal entretenues, dont les fissures laissaient échapper le contenu, souillé par les déjections des typhoïques. L'épidémie de Pierrefonds n'avait pas d'autres causes. Celle de Dinan, qui atteignit un si grand nombre d'hommes d'un régiment cantonné dans la ville, paraît avoir été causée par des solutions de continuité déterminées dans le sol par un tremblement de terre peu intense cependant, mais suffisant pour disloquer légèrement le terrain, et permettre ainsi l'infiltration dans la nappe d'eau souterraine des parties liquides des fosses d'aisance.

MM. Grancher et Richard résument de la façon suivante les idées que nous venons d'exposer avec le plus de clarté possible :

Les germes pathogènes déposés sur le sol sont surtout cantonnés dans les couches les plus superficielles; à la faible profondeur de 0,50 à 1 mètre on n'en trouve plus.

Les germes pathogènes se multiplient difficilement dans le sol, mais peuvent s'y conserver longtemps à l'état de spores;

Les germes du sol sont détruits par la concurrence des saprophytes; ceux de la surface le sont surtout par l'action de la lumière solaire; celle-ci doit être considérée comme un puissant agent d'assainissement.

La culture intensive, qui ramène successivement à la surface les germes de la profondeur, est le meilleur procédé pour détruire les germes pathogènes du sol;

Les bouleversements de terrain mettent en circulation une grande quantité de germes pathogènes ;

Une couche continue de 2 à 3 mètres suffit en général pour protéger la nappe souterraine contre l'apport des germes pathogènes.

Ces conclusions ne comportent pas une affirmation nette, comme le fait fort bien remarquer M. Grancher lui-même : elles représentent seulement l'état actuel de la science, et n'ont pas d'autres prétentions. Elles ne doivent pas engager l'avenir, qui peut tout aussi bien leur donner tort que raison. On ne peut affirmer, en effet, que dans *tous* les sols *tous* les germes sans exception n'existent plus au-delà d'une profondeur d'un mètre.

Les germes du bacille charbonneux peuvent se conserver longtemps dans le sol à l'état de spores, c'est un fait acquis par l'expérience ; mais on ne saurait émettre d'une façon certaine la même opinion pour tous les germes pathogènes.

D'un autre côté, la culture intensive n'est pas le seul procédé pour détruire les germes du sol, ainsi que le démontrent les expériences de MM. Wurtz et Mosny relatées à la même séance du Congrès d'hygiène. Ils ont vu en effet, comme Grancher et Deschamps l'avaient dit, que le bacille typhique répandu à la surface du sol ne pénètre pas à plus de 50 à 60 centimètres de profondeur. Mais ce bacille meurt dans la terre végétale en moins de trois jours quand la nappe d'eau souterraine remonte jusqu'à la croûte superficielle, toujours riche en microorganismes. Ceux-ci passent dans l'eau, et, dans cette lutte pour la vie qui s'établit entre eux et le bacille typhique, le plus grand nombre l'emporte, et le bacille d'Eberth est tué quand l'eau a séjourné deux ou trois jours à 50 centimètres de la croûte superficielle. Les saprophytes seraient donc pour nous une défense plus puissante que la culture intensive, c'est-à-dire l'action de l'oxygène et de la lumière.

Nous ignorons encore combien de temps les germes pathogènes ramenés à la surface par les grands bouleversements de terrain gardent leur virulence

Enfin, il est bien vrai que le sol, surtout s'il est vierge, est un excellent désinfectant ; mais on ignore combien de temps il conserve sa propriété filtrante et s'il ne finit pas par se saturer de germes (Ch. Pouchet).

Quoi qu'il en soit de ces objections, au-devant desquelles M. Grancher avait été lui-même, ce travail d'ensemble résume assez bien nos connaissances actuelles sur le rôle que joue le sol vis-à-vis des germes pathogènes pour que nous ayons cru devoir le faire connaître à nos lecteurs.

Dr H. LABONNE.

LES PREMIERS HABITANTS DE L'EUROPE

D'APRÈS M. D'ARBOIS DE JUBAINVILLE

L'ouvrage récemment paru de M. d'Arbois de Jubainville, sur les premiers habitants de l'Europe, nous fournit l'occasion d'exposer en détail aux lecteurs des *Sciences biologiques* l'état actuel de la science sur ce sujet à la fois si important et pourtant encore si obscur.

Nous n'avons pas à faire l'éloge de ce travail ; il en est de lui comme de Carthage, dont Salluste affirmait qu'il valait mieux ne rien dire que n'en pas dire assez.

Il se signale non seulement par une discussion approfondie de tous les documents nouveaux dus aux conquêtes de l'érudition moderne, mais encore et surtout par une richesse de notes qui en font une véritable bibliographie sur la matière. En effet, tous les textes anciens sur lesquels s'appuie l'auteur y sont reproduits *in extenso*, et toutes les opinions émises par les érudits sur tel ou tel point y sont fidèlement reproduites, analysées et critiquées en quelques mots. C'est donc un *vade-mecum* indispensable à tous ceux que le problème des origines européennes préoccupe.

Notre seul regret, et nous tenons à le formuler de suite, est de voir un savant aussi consciencieux et aussi dégagé de tous préjugés d'école que M. de Jubainville négliger de parti pris tous les renseignements qui pouvaient lui être offerts par les recherches anthropologiques et préhistoriques. « Mon silence, dit-il, n'est pas l'effet du dédain, il est simplement l'aveu de mon incompétence. »

M. de Jubainville est à la fois trop modeste et trop prudent : j'admets qu'il conserve une sage réserve vis-à-vis de certaines assertions peut-être contestables et insuffisamment justifiées, mais il en est d'autres qui répondent à des faits parfaitement établis et surabondamment vérifiés, qu'il est regrettable de voir éliminer sans raison sérieuse. Pour notre part, nous croyons que dans ces questions délicates on ne saurait arriver à la certitude, si la chose est possible, que par l'union et le mu-

tuel contrôle de tous les groupes qui poursuivent isolément et à des points de vue différents, histoire, préhistoire, linguistique, ethnographie et anthropologie proprement dite, la solution du même problème, et c'est pourquoi nous nous permettons de regretter sincèrement que M. d'Arbois de Jubainville n'ait pas vaincu ses scrupules et fait aux documents positifs que l'anthropologie pouvait lui apporter la part qu'ils étaient en droit de réclamer dans une étude générale des races primitives de l'Europe.

Ces réserves faites, nous nous efforcerons d'exposer le plus fidèlement possible les opinions de l'auteur, en nous permettant parfois quelques critiques de détail, qu'il voudra bien, nous l'espérons, nous pardonner.

Le premier volume, seul paru jusqu'ici, se divise en deux parties : 1° les peuples étrangers à la race indo-européenne, c'est-à-dire les habitants des cavernes, les Pélasges et les Étrusques, les Égyptiens et les Phéniciens; 2° les Indo-Européens, comprenant les Scythes, les Thraces, les Illyriens et les Ligures. Un second volume sera consacré à l'étude des deux autres bans de l'invasion indo-européenne : Hellènes, Ombro-Latins et Celtes d'une part, et, de l'autre, Germains et Slaves.

Nous les étudierons successivement.

Habitants des cavernes

« Il ne peut être question ici ni de l'homme tertiaire ni de l'homme quaternaire. Nous entrons dans le domaine de l'histoire avec l'homme troglodyte. » On voit que l'auteur envisage la question de l'homme des cavernes à un point de vue tout spécial et absolument restreint. Pour les préhistoriens, l'homme des cavernes est quaternaire; à l'époque protohistorique des écrivains classiques, il y avait déjà longtemps qu'en Gaule, qu'en Italie, en Grèce, etc., il avait abandonné les cavernes pour vivre de la vie réellement sociale : ses palafites, ses villages, révélés entre autres par les *fonds de cabanes* italiens, nous sont bien connus. Aux temps où nous reportent les documents écrits, il ne pouvait plus s'agir que de fractions isolées, de débris des vieilles populations quaternaires, vrais cas de survivance ethnographique, vivant encore, comme les Cyclopes d'Homère, dans les retraites inaccessibles que leur offraient soit des îles lointaines, soit le cœur des montagnes. Nous pensons donc que c'est plutôt par induction, par une sorte de généralisation de faits isolés, que par le souvenir réel d'un état social troglodytique général, antérieur à l'arrivée en Europe des peuples relativement civilisés, que les poètes et les mythographes grecs nous ont transmis la mémoire des barbares de l'âge d'or. Nous croyons que les temps où l'Europe entière était habitée par des troglodytes, séparée qu'elle est des temps protohistoriques par l'époque néolithique entière, est trop lointaine pour n'avoir pas disparu du souvenir des hommes, mais que des tribus de ces premiers Européens ont pu se maintenir longtemps au voisinage de leurs vainqueurs, préservés contre ceux-ci par leur pauvreté et peut-être par une sorte de terreur superstitieuse. Hésiode, Eschyle, Thucydide, et plus tard Lucrèce, ont pu légitimement généraliser, en partant des faits qu'ils pouvaient encore observer de leur temps sur quelques points isolés, mais sans pourtant avoir eu connaissance de l'âge troglodytique que la science moderne nous a révélé.

Pour les auteurs grecs, pour Thucydide et pour Aristote notamment, les Cyclopes, le seul des peuples troglodytes sur lesquels ils aient eu des renseignements précis, étaient fils du Ciel et de la Terre, c'est-à-dire autochtones. Ils auraient précédé en Sicile les Sicanes-Ibères, dont l'arrivée dans cette île date de 2000 ans avant notre ère. Ces peuples n'auraient connu ni l'art de bâtir, ni le labourage, ni l'élevage du cheval, ni la navigation. Leur vie était pastorale, leur état social rudimentaire et basé sur l'autorité du père sur *ses femmes* et ses enfants. Platon ajoute qu'ils savaient tisser des vêtements et faire de la poterie, mais que les métaux leur étaient inconnus[1]. Ce ne serait que postérieurement que l'imagination poétique leur attribua la construction des villes « aux remparts cyclopéens » et en fit les valets de Vulcain.

Ils nous représentent donc les débris, subsistant encore à cette époque en Grèce, en Crète, en Italie, en Sicile, en Sardaigne et aux Baléares, « d'une population sauvage qui avait précédé en Europe non seulement les États fondés par les Indo-Européens, environ 2000 ans avant notre ère, mais les deux civilisations ibère et pélasge que les Indo-Européens y ont trouvées à leur arrivée ». Hésiode nous laisse entrevoir, en effet, qu'ils n'étaient pas de souche grecque, et Homère le montre à son tour, lorsqu'il fait dire à Polyphème qu'il ne se soucie ni de Zeus ni des dieux tout-puissants révérés par tous les Indo-Européens. Pausanias, de son côté, nous apprend que Pélasgos, ce protonyme de la race pélasge, à son arrivée en Grèce, y trouva une population sauvage qui ne bâtissait pas, n'avait pas de vêtements, qui vivait d'herbes et de racines, et à laquelle il apprit à bâtir des cabanes et à se vêtir de peaux.

Cet état de barbarie disparut rapidement au contact de la civilisation, en Italie, en Grèce et en Sicile, mais pour subsister plus longtemps dans les îles plus lointaines : vers le milieu du Ier siècle avant notre ère, il existait dans les îles Baléares,

1. L'état social des Cyclopes aurait donc été de tous points conforme (sauf l'habitat) à celui des populations néolithiques.

au dire de Diodore, des troglodytes qui vivaient nus, un peu plus tard Strabon signalait également quatre peuples de Sardaigne qui habitaient encore les cavernes, enfin, presque de nos jours, au XV[e] siècle de notre ère, d'après Cadamosto, les indigènes des îles Canaries étaient aussi troglodytes ; cas de survivance ethnographique analogue à celui que nous présentent actuellement des tribus tunisiennes qui, près de Gabès, dans la chaîne de Matmâtas, se creusent pour demeures des cavernes artificielles dans le limon tendu des alluvions des vallées.

M. de Jubainville fait remarquer, pour terminer, qu'au I[er] siècle de notre ère une partie des traits sociaux caractéristiques de ces peuples se retrouvait encore chez les Finnois (Tacite), ce qui tendrait à faire voir en ceux-ci les descendants émigrés vers le nord des populations primitives de l'Europe.

Il y aurait fort à dire à cet égard. Nous nous contenterons de rappeler que l'état social et la race font deux, et qu'on ne saurait juger de l'un par l'autre. De plus, rien jusqu'ici ne nous autorise à supposer que les Finnois primitifs aient eu jamais un habitat aussi méridional.

L'Atlantide, ou les origines légendaires de la race ibérique.

On connait les légendes relatives à l'Atlantide. A ce sujet M. de Jubainville, gardant une sage réserve, se borne à constater que d'antiques légendes placent à l'aube de l'histoire, dans les régions occidentales de l'Europe, un puissant empire, créé par une population dont l'origine n'était pas asiatique, et qui serait venue d'une île située à l'ouest de l'Espagne et des régions septentrionales de l'Afrique. Cependant il ne serait pas éloigné de croire « à l'existence d'un continent englouti dont les Açores, les Canaries et Madère seraient les débris, et d'où la *race ibérique* serait partie pour conquérir les régions occidentales de l'Europe ainsi que l'Afrique du Nord ».

Nous rappellerons simplement deux faits : géologiquement l'existence de ce continent est impossible, il existe des fonds de plus de 4000 et presque de 5000 mètres entre ces divers archipels ; et, de plus, certaines de ces îles, les Canaries entre autres, ne se sont émergées qu'au cours de la période quaternaire [1] ; d'autre part, lors de leur découverte par les Portugais, ni les îles du Cap-Vert, ni les Açores n'étaient habitées, comme elles eussent dû l'être au cas où elles nous représenteraient les épaves d'un continent disparu. Quant aux indigènes canariens, les Guanches, qui dans la théorie précédente seraient les descendants directs des Atlantes échappés à l'engloutissement de leur patrie, et qui par conséquent nous représenteraient dans toute sa pureté la race ibère primitive, ils ne sauraient être considérés comme la souche de cette race en Europe, mais bien comme un de ses rameaux émigré aux îles Canaries depuis une époque relativement récente. Rappellerai-je que la race de Cro-Magnon, dont ils sont peut-être actuellement les représentants les plus purs, vivait en France à l'époque du renne ?

Que, d'autre part, nous voulions faire venir d'Amérique les Atlantes ou Ibères, il surgirait une autre difficulté. Si jadis il avait existé dans ce continent un peuple suffisamment puissant pour tenter avec chances de succès la conquête du vieux monde, capable d'émigrer en nombre assez considérable pour y faire souche, et former encore à l'heure actuelle un des éléments ethniques les plus importants de l'Europe, il serait inadmissible que ce peuple eut disparu entièrement dans son pays d'origine et qu'on n'y retrouvât pas de nos jours quelques-uns de ses descendants (anatomiquement parlant). Or jamais, ni dans les sépultures préhistoriques, ni aux temps historiques, on n'a rencontré en Amérique de crânes ou d'individus présentant le type si caractéristique de la race ibère, autrement dit pour les anthropologistes de la race de Cro-Magnon [1].

Si donc une Atlantide a existé, ce n'est ni en Amérique ni dans les îles atlantiques qu'elle doit être cherchée. A mon humble avis, étant donné que le centre primitif d'habitat de cette race était le sud-ouest de l'Europe, peut-être le midi de la France, et qu'elle s'est répandue de là sur le nord africain, puis jusque sur les Canaries, la légendaire Atlantide était l'Espagne. Le récit de Platon n'est qu'une copie de légendes recueillies en Égypte par Solon. Or neuf mille ans avant Platon l'Égypte ne connaissait vraisemblablement pas la véritable situation de l'Espagne, et pouvait à bon droit admettre que les envahisseurs venus de l'Ouest *après avoir passé la mer* étaient originaires d'une île grande comme un continent.

Les Ibères.

Le mot *Ibères* a été pris sous deux acceptions dans l'antiquité : un sens restreint, qui désignait les populations riveraines de l'Èbre, et un sens général dérivé de celui-ci, et qui englobait toutes les fractions de la même race. L'origine des Ibères est inconnue ; on ne peut plus admettre leur parenté avec les Ibères d'Asie, qui parlaient une langue iranienne, ni à plus forte raison en faire des Touraniens, s'ils descendent des Atlantes, ou chercher l'Atlantide. Quoi qu'il en soit, il est

1. VERNEAU, *Les Habitants des îles Canaries* (Bull. de Géogr. : hist. et descr., 1888).

1. Qui d'ailleurs est quaternaire en Europe.

certain qu'ils ont à un moment donné possédé en Europe l'Espagne, la Gaule, l'Italie, les îles Britanniques, la Corse et la Sardaigne; qu'ils ont pénétré jusqu'en Grèce et occupé une portion de l'Afrique : depuis lors, leur histoire n'est guère que celle des conquêtes faites à leur détriment.

Le peuple ibère se divisait en diverses fractions : l'une des plus importantes se nommait Sicanes, et habitait les bords du Sicanos. On a voulu faire de ce fleuve le Xucar : il semble plus rationnel d'y voir la *Sequana*, la Seine, dont ils auraient pris le nom, comme leurs frères les Ibères, les Tartesses et les Sordes ont pris ceux de l'Èbre, du Tartessus et du Sordus.

Les Sicanes, avec leurs congénères les Libues ou Liburnes, se répandirent en Italie, dont ils subjuguèrent les premiers habitants, les Aborigènes, puis en Sicile. Cette île, qui jusque-là portait le nom de Thrinakie, le perdit pour prendre celui de Sicanie, qu'elle conserva jusqu'à l'invasion sicule en 1035. Les Libues et les Liburnes se cantonnèrent dans la Cisalpine et aux environs de Brescia et de Vérone.

En Gaule, les Sicanes occupaient plus spécialement l'est et le nord, laissant à d'autres tribus de même race, les Sordones et les Calpiani, le sud-ouest du pays. Lors de la fondation de Marseille, vers l'an 600, leur décadence commença : les Ligures les avaient déjà rejetés sur la rive droite du Rhône, d'où, les refoulant progressivement, ils gagnèrent peu à peu Narbonne, vers l'an 500, pour atteindre même Ampurias, à 50 kilomètres au-delà des Pyrénées.

Les Sordes, Sordones ou Shardana, établis au nord des Pyrénées, sur le rivage de l'Océan, résistèrent à leur ennemis mieux que les Sicanes, car leurs descendants conservèrent la possession de toute l'Aquitaine, c'est-à-dire de la région sud-ouest de la Gaule qui est bornée au nord par la Garonne.

En Grande-Bretagne, les Silures, que distinguaient, au dire de Tacite, leurs cheveux noirs et crépus, étaient Ibères, et Denys le Périégète considère comme tels tous les habitants des îles Cassitérides, *c'est-à-dire de l'Angleterre actuelle*.

C'est toutefois en Espagne que cette race s'est maintenue le plus complètement. Elle y formait plusieurs peuples, dont les plus connus aux VIe et Ve siècles semblent avoir été les Tartesses et les Cunètes.

Les Tartesses se divisèrent plus tard en Mastiânoi, puis en Turdétans et Turdules; ils habitaient les bords du Guadalquivir. Les Cunètes étaient cantonnés sur ceux de l'Anas (Guadiana). Au-dessus des Cunètes, on trouvait les Kempses, qui s'étendaient jusqu'aux Pyrénées. C'est chez ce peuple que les Gaulois fondèrent, au Ve siècle, leur principal établissement. Dès lors leur nom disparut, et fit place à ceux de Lusitans, Astures, Cantabres, etc. A l'est des Kempses venaient les Glètes et, en longeant les Pyrénées, les Vascons, les Kérites et les Indikètes, sur le bord de la Méditerranée; au centre du pays enfin, les Edétani.

A cette époque, les Gaulois n'avaient pas encore pénétré en Espagne, mais deux peuples étrangers y avaient pris pied, les Phéniciens et les Ligures.

La première colonie tyrienne d'Ibérie fut Gadeira (Cadix), fondée vers 1100 et peut-être même antérieurement; bientôt Tyriens et Carthaginois unis contre les Ibères les vainquirent, et couvrirent de comptoirs le littoral, notamment sur la portion méridionale, où ils fondèrent Abdère et Malaca. Suivant Strabon, ils auraient possédé la majeure partie du pays, et Varron va même jusqu'à placer leur nom dans la liste des peuples qui ont été maîtres de toute l'Espagne : ces peuples étaient, on le sait, les Ibères, les Perses et les Phéniciens, les Celtes et les Carthaginois. Ainsi s'expliquera la légende d'après laquelle Naboukoudouroussour, après avoir pris Tyr, aurait poussé jusqu'aux colonnes d'Hercule.

En s'emparant de la métropole, les colonies tombaient virtuellement en son pouvoir; de même, lorsque, avec Cyrus, la domination perse se substitua à celle de Babylone, l'Espagne fut réputée lui appartenir. De là aussi la légende, recueillie par Salluste, qui amène d'Espagne dans l'Afrique du Nord, après la mort d'Hercule, son armée, composée de Mèdes, de Perses et d'Arméniens[1].

Lorsque, en 525, Carthage, secouant cette suzeraineté, plus nominale que réelle, se déclara indépendante de l'empire perse, elle n'était pas encore assez puissante pour s'annexer les colonies tyriennes d'Espagne, qui dès le milieu du Ve siècle tombèrent, comme l'Ibérie elle-même, presque entièrement entre les mains des Gaulois. Les Ligures de leur côté, nous l'avons vu, s'emparèrent presque à la même époque des deux extrémités de la chaîne des Pyrénées. La suprématie gauloise persista dès lors jusqu'à la conquête carthaginoise (238 à 219), suivie bientôt de l'absorption romaine.

Les grandes îles de la Méditerranée, Sardaigne et Corse, firent également partie de l'empire ibère.

Suivant Pausanias, longtemps avant la guerre de Troie, la Sardaigne fut conquise par une flotte montée par des Sardes (Sordes, Sordones, ou Shardana) : ils trouvèrent l'île habitée par une population vivant dans des grottes ou dans des cabanes. Divers auteurs, Solin, Silius, Pausanias lui-même, donnent cependant aux Sardes une origine libyenne, « qui pourrait être attribuée, dit M. de Jubainville, à *la communauté de race des Libyens et des Ibères* ». On a vu, dit-il, qu'avec les Sikanes, des *Libues* se sont établis en Italie, et « nous allons voir que le

1. Cette explication des textes si commentés de Varron et de Salluste semble très satisfaisante, bien que Salluste semble placer l'exode de l'armée d'Hercule en Libye antérieurement à la fondation des emporia phéniciens sur le littoral de ce pays. (Postea Phoenices. Hipponem et condidere. Jugurtha, XIX.)

Maghreb actuel, au moins en partie, était sous la domination ibère ».

Pour M. de Jubainville, cette flotte serait donc partie de Gaule : nous différons un peu de son avis. Il y a en ce cas deux points à établir : 1° Par quelle voie est venue l'invasion shardane? par le nord ou par le midi? 2° A quelle race appartenaient les Shardanes?

Sur le premier point le doute ne nous semble pas permis après les recherches archéologiques des savants sardes (Pais, La Marmora, etc). Il est constant que l'île a été colonisée par le midi : c'est sur son rivage sud, dans le golfe de Cagliari, que se trouvaient Nora, la première ville fondée par les Sardes dans le pays, ainsi que les principaux autres centres de population, et qu'ont été faites toutes les découvertes d'antiquités qui peuvent nous éclairer sur ce point. Ce fait étant établi, il devient certain que l'élément colonisateur, en raison de la loi des plus courtes distances[1], a dû venir d'Afrique. Il n'y a donc pas lieu de voir dans les Sordes de la Cerdagne les ancêtres des Sardes de Sardaigne.

Quant au fait de savoir à quelle race appartenaient ces envahisseurs, nous arrivons l'un et l'autre à la même conclusion. J'ai personnellement examiné pas mal de Sardes modernes, et à mon avis ils ne diffèrent que par d'infimes nuances, attribuables facilement aux croisements postérieurs, des populations de la Tunisie et de l'Afrique actuelles. Tout fait donc croire que les Sardes primitifs sont d'origine africaine.

J'ajouterai brièvement, pour ne pas sortir des limites qui me sont assignées, que, si le type ibère est représenté en Sardaigne, il y est à mon sens infiniment plus rare qu'en Corse et qu'en Espagne, et même qu'il y est en minorité par rapport aux dolichocéphales bruns à face étroite[2].

Nous arrivons donc à une conclusion assez voisine de celle de M. de Jubainville, mais par une voie différente, et nous pensons que sur ce point l'anthropologie peut fournir des arguments plus décisifs que l'histoire. Nous sommes certains d'un côté qu'une population *mixte*, mais riche de sang ibère, a colonisé la Sardaigne, parce qu'elle a fait souche dans le pays et parce que ses descendants y vivent encore; mais, d'autre part, nous admettons, en raison des découvertes archéologiques faites dans le pays, que cette invasion est venue de Libye par le sud de l'île, comme l'affirmaient les auteurs anciens.

Quant à expliquer comment cette population africaine contenait des Ibères, c'est un fait que l'anthropologie seule peut mettre hors de doute. La race de Cro-Magnon compte encore à l'heure actuelle parmi les éléments numériquement les plus importants de l'Afrique du nord, et, disons-le, son habitat actuel dans la montagne démontre qu'elle nous représente une race implantée dans le pays depuis une haute antiquité et refoulée par des invasions successives dans les lieux de difficile accès. Si donc elle est bien, comme l'admettent la presque unanimité des anthropologistes, la souche primordiale de la race ibère, il est indiscutable qu'à une époque donnée elle avait conquis l'Afrique du Nord, d'où elle a pu essaimer plus tard en Sardaigne.

Les seules raisons que les historiens puissent produire à l'appui de cette opinion, lorsqu'ils veulent expliquer l'origine ibère de ces Libyens sont au contraire bien aléatoires : ce sont des suppositions, des possibilités, et rien de plus. Voici en effet sur quoi se base M. de Jubainville pour concilier avec ses idées sur le point de départ de leur migration l'origine libyco-ibère attribuée aux Sardes par les auteurs, et spécialement pour démontrer que, la Libye ayant été conquise par les Ibères, une invasion ibère, bien que venue de Gaule, a pu être considérée comme libyenne (Pausanias, L. X., Ch. XVII, §§ 2 et 5).

« *Si l'on admet l'identité des Ibères avec les habitants légendaires de l'Atlantide*, il faut croire aussi que les Ibères ont fait la conquête du nord de l'Afrique jusqu'aux frontières de l'Égypte. » Pure hypothèse par conséquent. Il ajoute immédiatement : « On devrait donc *probablement considérer comme Ibères les Amazones* de Libye dont Diodore nous a conservé l'histoire ». Cette nouvelle supposition nous conduirait à accepter comme une sorte d'histoire de la domination ibère en Afrique les mythiques exploits des Amazones.

Nous avouons que, si nous n'avions pas d'arguments plus solides pour asseoir notre opinion, nous serions loin d'être convaincu. Nous avons déjà exposé les raisons qui nous font rejeter, au nom de la géologie, le vieux mythe de l'Atlantide; de plus, nous ferons remarquer accessoirement que Diodore ne place pas *outre-mer*, et par conséquent dans l'Atlantide, le pays originaire des Amazones. Pour lui (L. III, § 53), elles habitaient l'île « d'Hespéra, située à l'Occident, dans le lac Tritonis,... situé dans le voisinage de l'Éthiopie, au pied de la plus haute montagne du pays, que les Grecs appellent Atlas. » C'est de là qu'elles subjuguèrent d'abord les peuplades voisines, puis tout le nord de l'Afrique. Si donc on peut accepter sur ce point les dires souvent fort sujets à caution de cet auteur, il s'en suivrait que le point de départ des conquêtes des Amazones[1] serait le Maroc actuel ou tout autre point de

1. Il y a moins de 200 kilomètres des côtes d'Afrique à la côte sarde : il y en a 500 au contraire si l'on part du rivage français.

2. J'inclinerais beaucoup à voir dans ce type brun dolichocéphale à face longue et étroite le type pélasge. Nous rappellerons que le légendaire Iolaos ou Violavos, qui aurait le premier colonisé la Sardaigne (Diodore), était originaire de l'Attique et de race pélasgique.

1. Remarquons qu'on peut comparer au mot grec Ἀμαζών le nom d'Amazigho sous lequel se désignent les Touaregs actuels.

l'Afrique du Nord. Toutefois, et en prenant cette idée comme une simple hypothèse qui réclamerait, avant d'être acceptée, un sérieux supplément d'arguments, nous ne répugnerions pas absolument à voir dans ces belliqueuses guerrières un rameau de la race ibère.

Nous observerons même que l'étrange coutume de la *couvade*, pratiquée encore par les Basques, pourrait remonter jusqu'à elles, ou du moins être, chez ce peuple, comme un vague souvenir d'une époque où le rôle social de la femme était moins effacé qu'il n'est de nos jours. Diodore nous apprend en effet « qu'après leur accouchement elles remettaient le nouveau-né aux mains des hommes, qui le nourrissaient de lait ». En tous cas, si la chose est possible, elle ne nous paraît nullement démontrée, et nous croyons pouvoir dire que l'étude des textes est absolument impuissante en ce cas à trancher la question. En revanche, comme nous le disions plus haut, il est certain que la race de Cro-Magnon est encore représentée dans l'Afrique du Nord, et notamment en Kabylie et dans la Tunisie du Nord et du Centre, d'une façon assez nette pour nous permettre d'affirmer qu'à une époque indéterminée, soit avant, soit après les temps où vivaient les mythiques Amazones, cette race qu'on peut regarder comme la race ibère des auteurs, a régné sur l'Afrique du Nord. C'est un point sur lequel tous les anthropologistes sont d'accord.

Quoi qu'il en soit, M. d'Arbois de Jubainville considère comme le dernier terme des conquêtes des Amazones, et par conséquent des Ibères, en Afrique, la guerre entreprise par les Libyens contre le roi d'Égypte Nékhérofès, de la 3[e] dynastie : ces événements se seraient donc passés plus de 40 siècles avant notre ère, plus de 50 même, dirions-nous, si l'on acceptait à la lettre les chiffres des tables de Manethon.

Dès lors, la puissance ibère ne devait plus que décliner : lorsque, de nouveau, les Libyens, 1,500 ans avant notre ère, attaquèrent l'Égypte sous Seti I[er], les Ibères avaient été chassés d'Italie par les Ligures : « peu à peu ils furent submergés sous le flot toujours montant de l'invasion indo-européenne, et perdirent successivement leurs possessions d'Europe. Après leur autonomie, leur langue elle-même a disparu, sauf dans le petit pays basque, où subsistent les débris linguistiques de la race vaincue. »

Nous n'avons rien à objecter à ces diverses propositions en ce qui concerne l'Europe ; mais il est un point sur lequel nous tenons à revenir en ce qui a rapport à l'Afrique du Nord. Nous avons déjà vu précédemment que, pour M. d'Arbois de Jubainville, les deux mots Ibère et Libyen sont synonymes[1]. C'est être trop exclusif. Qu'à un moment donné les Ibères soient venus en conquérants dans ce pays, nous l'acceptons au point de vue anthropologique ; mais il faut aussi compter avec les populations antérieures soumises par eux, et qui, nous le savons, n'ont pas été détruites : les Libyens de jadis, même sous la domination ibérique, n'étaient pas plus Ibères que leurs descendants ne sont Arabes ou Français à l'heure actuelle. Les premiers occupants du sol y vivent encore parfaitement distincts, sinon comme peuple ou comme tribu, du moins anatomiquement : nous croyons, pour notre part, avoir contribué à le démontrer[1]. En outre, il est non moins certain qu'il existe dans l'Afrique du Nord une langue qui est considérée comme l'ancien libyque, langue parlée encore, malgré l'envahissement de l'arabe, par d'importantes fractions disséminées sur tout le pays depuis Djerbah en Tunisie jusqu'au Maroc et depuis la Kabylie jusqu'au désert. La langue berbère a son écriture propre, qui n'a aucune analogie ni avec les alphabets d'origine phénicienne, ni avec les alphabets sémitiques. Les vieilles inscriptions découvertes journellement en Algérie, soit sur des stèles, soit même sur des rochers perdus en plein sud, se lisent encore presque couramment à l'aide de la langue berbère ; il existe, d'autre part, sur des monnaies originaires d'Espagne des inscriptions ibères en caractères dérivés du phénicien. Or nul que je sache n'a pu trouver trace de ressemblance entre le basque, vieil idiome ibère, et le berbère actuel, vieil idiome libyen. Quant à la forme même des caractères libyques, on ne peut nier qu'elle ne remonte à une haute antiquité ; elle est, en tous cas, antérieure à Carthage, car une population barbare journellement en contact avec celle-ci lui eut certainement emprunté son alphabet, plutôt que d'en créer un de toutes pieces. Il est même certain que son invention était déjà fort ancienne lors de la création des premiers emporia sur le littoral africain, sans quoi le phénicien, infiniment plus maniable, eût certainement détrôné le grossier et incommode alphabet libyque, et se fût implanté en Afrique comme il l'a fait en Espagne.

En outre, si les caractères libyques avaient été inventés par les Ibères, cette découverte précieuse se fût certainement répandue dans tous les pays occupés par ce peuple, Espagne, Gaule, etc. Or, jamais on n'a trouvé d'inscriptions libyques qu'en Afrique et peut-être, bien que la chose ne me semble que très insuffisamment démontrée, aux Canaries, iles où d'ailleurs se sont mêlés des bans successifs de colons de races diverses, Guanches, brachycéphales, sémites, etc., etc., tous venus du continent africain, ce qui rend difficile à élucider le fait de savoir à laquelle de ces races on doit

1. P. 72 : « Les Libyens de race ibérique ».

1. Voir dans cette *Revue*, p. 128, notre travail sur *Les Races* [illegible]

rapporter ces inscriptions rupestres dans l'Archipel. En ce qui concerne l'Afrique du nord, il nous semble ressortir des considérations précédentes : 1° que l'écriture libyque n'est pas due aux Ibères; 2° qu'elle est antérieure aux Phéniciens. Il s'ensuit qu'il est probable qu'elle est due à une des races primitives du pays, plus ancienne que ces deux peuples, peut-être aux Gétules.

Si enfin nous remarquons que la toponomatisque africaine, à côté des noms de villes, de fleuves ou de cités empruntés aux langues phénicienne, romaine ou arabe, contient encore un grand nombre de mots d'origine purement berbère, c'est-à-dire libyque, et n'en contient aucun qu'on puisse sérieusement rattacher au basque, on sera probablement conduit à admettre que l'occupation ibère n'a pu avoir l'ampleur que semble lui attribuer le savant auteur. Conquête, soit; anéantissement absolu des anciens habitants du pays, non!

Les Turscs ou Pélasges Tursânes

« Avant l'invasion indo-européenne, l'Europe méridionale était, semble-t-il, partagée en deux empires : à l'occident les Ibères, venus de la légendaire Atlantide (on voit que malgré ses réserves antérieures, M. de Jubainville a de la peine à renoncer à cette légende erronée); à l'Orient, un peuple arrivé d'Asie-Mineure, et qu'on trouve désigné chez les Grecs par le nom de Pélasges, par celui de Tursânes, en dialecte ionien Tursênes (plus tard Tyrrhênes) et par les deux noms réunis de Pélasges-Tursânes. Les habitants de l'Italie les appelèrent Turshes (plus tard Tuskes). Les Egyptiens prononçaient Tourska... Dans certains documents du XIVe au XVe siècle avant notre ère, ce nom désigna seulement un rameau de la race pélasgique établi sur une partie des côtes de la mer Égée, puis en Italie, par opposition à d'autres rameaux, aux Plishti, c'est-à-dire aux Pélasges de Crète, aux Masa ou Musoï, Pélasges de Mysie, enfin aux Takkaro ou Teucroï, Pélasges de Macédoine et de Thrace. Nous prenons Pélasges dans un sens plus général. »

Les deux grandes races finirent par se rencontrer : la victoire resta aux derniers, et fixa ainsi les limites de l'empire ibérique.

A l'époque de sa puissance, la race pélasgique, sans parler de ses colonies en Italie et en Afrique, possédait une partie de l'Asie-Mineure, la Grèce, une partie de la vallée du Danube, où les Indo-Européens la rencontrèrent et la vainquirent lorsque vers l'an 2000 ils arrivèrent d'Asie, ne formant encore qu'un seul peuple, et s'établirent au centre de l'Europe. Vers l'an 1700, ils possédaient toujours la Grèce, l'Épire, la Thessalie et la Macédoine, mais avaient perdu la Thrace dont s'étaient emparés les Thraco-Illyro-Ligures.

On sait que tous les auteurs n'admettent pas l'identité des Pélasges et des Tursânes. M. d'Arbois de Jubainville fait observer qu'elle n'a été niée que par des auteurs de date relativement récente et qui écrivaient de seconde main; elle est au contraire établie d'une façon positive par les historiens les plus à même d'être bien renseignés sur la question; par Thucydide, qui, en sa qualité d'enfant d'Athènes, ville pélasgique par excellence, connaissait à fond les traditions de son pays; par Pythagore, autre descendant des Pélasges; par Myrsile, par Sophocle et par Hellanique de Lesbos.

Les Pélasges ne connaissaient ni l'agriculture ni la fabrication des étoffes[1] : les Indo-Européens furent leurs initiateurs à cet égard. La tradition athénienne relative aux mystères de Dêmêtêr à Eleusis associe formellement le nom des Thraces à l'invention de l'agriculture ou plutôt à la culture des céréales. Danaos n'aurait eu à cet égard qu'une influence toute locale. Si l'on admet cette opinion, on pourrait dater grossièrement cette période : les Pélasges seraient venus en Grèce vers 2 500, les Thraces vers 2000, et, l'exode de Danaos ayant eu lieu vers 1700 avant notre ère, ce serait entre 1 700 et 2 000 que le blé aurait été introduit en Grèce. Quant à leur langue, elle n'était certainement pas indo-européenne, car Hérodote, citant les deux villes de Plakiê et de Skulakê encore habitées de son temps par des Pélasges, dit qu'on y parlait une langue différente de celle de tous les peuples voisins. Ils possédaient une puissante marine, et inventèrent, dit-on, les principaux jeux (balle, dés, etc., sauf les dames et les échecs).

Leur premier centre fut en Asie-Mineure l'Ionie; de là ils pénétrèrent en Thrace par les Dardanelles, et atteignirent l'Adriatique avant d'occuper la Grèce (Mysiens et Teucriens). Lorsqu'ils furent dans la suite chassés de la région cis-danubienne par les Thraces, un groupe d'entre eux conserva son autonomie, les Péoniens. Le fait est intéressant, car au Ve siècle, au temps d'Hérodote, ces Péoniens habitaient encore des villages lacustres, comme certaines populations des âges de la pierre polie et du bronze dans l'Europe centrale. Ne pourrions-nous pas nous demander si cette conformité d'usages n'établirait pas un lien ethnologique entre les uns et les autres? ou tout au moins s'il ne serait pas l'indice de rapports sociaux entre les deux groupes de populations? Il y a là un important problème historique à résoudre, car il est certain que les palafites suisses datent d'une époque sensiblement plus reculée que celle de 2500 assignée approximativement par M. d'Arbois de Jubainville à la conquête pélasgique; et, d'autre part, les étoffes et les grains trouvés[2] dans les villages lacustres

1. C'est une opinion qu'il nous est difficile d'admettre, nous en dirons plus loin le pourquoi.

2. On a trouvé dans les palafites de Suisse 3 espèces de blé, 2 d'orge, 2 variétés de pommier, le poirier, le cerisier, le prunier, etc., etc., enfin le lin. (Troyon, *Habit. lacustres*.)

établissent d'une manière absolue, pièces en mains peut-on dire, que leurs habitants connaissaient l'agriculture, l'art du tisserand et même le métier de boulanger. Je ne crois pas qu'il y ait aucune analogie entre les crânes trouvés dans les lacs de Suisse et les crânes pélasges, bien qu'on puisse objecter que nous ne connaissons ceux-ci que par quelques rares têtes étrusques toutes dolichocéphales, et que la question ne puisse être tranchée que par l'examen de restes authentiques trouvés dans des sépultures pélasgiques d'Asie-Mineure ou de Grèce. Il nous semble toutefois, *a priori*, difficile d'admettre qu'un peuple d'une civilisation relativement aussi élevée, doué d'aptitudes artistiques et intellectuelles aussi remarquables que l'étaient les Pélasges, eut encore langui dans une civilisation rudimentaire, sans connaître ni le blé, ni la fabrication des étoffes, alors que, tant au sud qu'au nord, ses voisins soit Égyptiens, soit Chaldéens et même les indigènes du centre de l'Europe, ceux-ci, bien qu'infiniment moins favorisés au point de vue du climat et des ressources naturelles, avaient déjà franchi ces étapes essentielles dans la marche vers le progrès. S'ils s'étendaient sur la rive droite du Danube aussi loin que l'admet M. de Jubainville, comment s'expliquer qu'ils n'aient pas appris des lacustres de Suisse et d'Autriche, leurs proches voisins, à connaître et à apprécier des conquêtes aussi nécessaires?

Pour en revenir aux Péoniens ou Teucriens, ils semblent identiques aux Takkaro qui attaquèrent par mer Ramsès III à la fin du xiv[e] siècle : ils possédaient alors la Crète et avaient même fondé dès cette époque une colonie sur la côte africaine.

L'autre branche pélasgique, les Mysiens ou Maïones, occupait autrefois la Lydie, d'où elle fut chassée par les Lydiens proprement dits ou Ludoï, de race sémitique : les Thraces postérieurement expulsèrent de la Bithynie les Maïones, qui dûrent se réfugier vers la source du Caïque près de la Lydie; peut-être furent-ils la souche des Maxues d'Hérodote, les Maschaouacha des inscriptions égyptiennes, qui habitaient une partie de la Tunisie actuelle et qui se disaient originaires de Troie.

Nous ne nous arrêterons pas aux textes qui établissent que les Pélasges ont possédé toute la Grèce : on sait qu'avant de porter le nom indo-européen d'*Hellènes*, les Grecs s'appelèrent *Danaoi* et qu'antérieurement, au dire d'Euripide, ils portaient celui de *Pélasgiotes*. Ce furent eux qui créèrent l'oracle de Dodone, et surtout eurent l'impérissable honneur de fonder Athènes, qui s'est toujours glorifiée de cette paternité. Dans le Péloponèse, Argos s'honorait également d'une même origine. Lorsque dans la suite, les Hellènes eurent conquis la Grèce, il se produisit entre les deux peuples une fusion plus ou moins complète, et « les vaincus, tout en perdant leur langue, le signe de leur persistance, continuèrent sur bien des points à former l'élément le plus nombreux sinon le principal de la population ».

Après la conquête de la Grèce continentale par les Indo-Européens, mais à une époque plus reculée, ils perdirent aussi les îles de l'Archipel, Imbros et Lemnos vers l'an 497, Skuros en 470. Au v[e] siècle leur marine semble avoir disparu de l'Archipel; « et cependant, dit d'une façon profondément juste M. d'Arbois de Jubainville, si nous allions au fond des choses, nous pourrions dire que c'était la marine pélasgique qui, sous le nom de marine grecque, dominait encore à cette époque dans la mer Egée. Les premiers Hellènes qui s'y étaient aventurés étaient montés sur des navires de construction pélasgique, et manœuvrés par des Pélasges vaincus dont les premiers marins grecs furent les élèves... On peut en dire autant de l'architecture, de la sculpture et de la poterie. Les Hellènes conquérants commencèrent par habiter les maisons construites et décorées par les maçons et les sculpteurs pélasges; et, quand il leur fallut d'autres maisons, ce furent des ouvriers pélasges qui les bâtirent. Dans la péninsule des Balkans, les Hellènes, avec leurs armes et leur langue, ont apporté la faculté de s'assimiler les connaissances artistiques que possédaient les Pélasges. Quant à ce génie merveilleux qui a fait plus tard l'art grec, nous ne pouvons savoir à quel élément il est dû dans une race hybride comme est aux temps historiques la race grecque, *car dans cette race le sang qui domine est probablement sorti des veines des peuples obscurs qui ont précédé les glorieux Hellènes dans la péninsule des Balkans.* »

Nous n'avons pu résister au plaisir de citer *in extenso* ce passage, qui appuie si formellement nos idées sur la persistance des races primitives et sur leur résistance à l'absorption, en dépit des conquêtes de la force. Il nous semble cependant qu'on est en droit d'être plus catégorique encore.

Certes, d'après le tableau que nous en fait l'éminent auteur, on ne saurait considérer la civilisation pélasge comme une civilisation inférieure. Une marine puissante implique formellement non seulement la connaissance des métaux nécessaires à la construction des navires, *mais encore*, malgré l'affirmation contraire reproduite précédemment, *celle des étoffes indispensables à la confection des voiles*. D'autre part, l'architecture, la sculpture, la poterie, tout ce qui caractérise non seulement les besoins d'un peuple réellement stable, mais encore d'une nation suffisamment policée pour pouvoir se préoccuper de ce luxe social, l'art, nous prouvent, me semble-t-il, surabondamment : 1° que l'agriculture était florissante dans ce qui fut plus tard la Grèce avant l'arrivée des Grecs, car qui dit villes et monuments implique forcément l'idée d'une population fixée au sol : or comment

un peuple qui ne connaît pas l'agriculture, un peuple à l'état nomade ou pastoral, bâtirait-il des villes, et surtout aurait-il une marine, c'est-à-dire un commerce ? 2° qu'au point de vue social les Pélasges étaient arrivés à un degré de civilisation sensiblement plus élevé que les Hellènes, qui les subjuguèrent. Ceux-ci, comme tous les Aryens, avant leur fonte dans les populations préexistantes, n'étaient que des barbares : plus belliqueux, plus nombreux, mieux armés peut-être, ils ont vaincu des peuples qu'une longue paix et que leur richesse même avaient rendus moins belliqueux. D'ailleurs l'histoire se recommence : Rome d'une part, les Gaulois de l'autre, n'ont-il pas vaincu les Étrusques dont nous parlerons bientôt ? Les Romains, à leur tour, ne l'ont-ils pas été dans la suite par les hordes germaniques ? Et qui oserait affirmer que la conquête franque, qui a donné son nom à notre Gaule, comme la victoire des Hellènes avait imposé le sien à l'Hellas, n'a pas été un retour en arrière et une chute de dix siècles dans la barbarie? D'ailleurs, en Grèce même, quelle comparaison peut-on établir entre les cités d'origine grecque et celles d'origine pélasge ? A la distance où nous sommes, nous pouvons juger avec sérénité. Qu'a été au point de vue général de la civilisation l'œuvre de Sparte ? Des ruines, du sang, un courage héroïque certainement, mais brutal; en revanche, pas un de ces noms lumineux qui sont la gloire de l'humanité : elle n'a nourri ni un penseur, ni un artiste. Elle a pu sur les champs de bataille triompher d'Athènes, fille des Pélasges; mais à l'heure actuelle, devant la postérité, celle-ci n'a-t-elle pas reconquis toute sa gloire, et ne personnifie-t-elle pas aux yeux de tous le génie grec, c'est-à-dire, en réalité, le génie pélasge, de même que les grands hommes dont nous nous enorgueillissons, en attestant le génie français, proclament réellement celui des Celtes et des Gaulois nos pères.

Les Étrusques ou Pélasges Tursânes d'Italie.

Lors des guerres qui se terminèrent par le triomphe des Hellènes, une colonie de Pélasges émigra par mer, gagna l'Italie, et y fonda cet empire étrusque qui devait atteindre ce haut degré de civilisation et de splendeur que les travaux des archéologues nous ont récemment révélé.

Antérieurement à cette époque, c'est-à-dire au xe siècle environ, peut-être vers l'an 2000, une première colonisation Pélasge, attribuée par les Grecs à *Œnotros* et *Peucetios*, fils de *Lucaôn* et petits-fils de *Pelasgos*, s'établit en Italie. Les Peucétiens et les Dauniens occupèrent l'Apulie et la Messapie; les Œnotriens colonisèrent la Lucanie et le Brutium. Elle fut loin d'avoir l'importance de la seconde migration, celle des Étrusques.

A l'époque où se produisit celle-ci, les Sicules ou Ligures, de race indo-européenne, avaient déjà conquis l'Italie sur les Ibéro-Sicanes et sur les Pélasges-Œnotriens, et déjà le second ban européen, les Ombro-Latins en avaient chassé en partie les Sicules. Ce fut alors seulement qu'arrivèrent les Tursânes ou Étrusques.

Il résulte des inscriptions égyptiennes qu'avant cette époque les Toursha (Tursânes) alliés aux Aquaïousha (Achéens) avaient attaqué par mer le roi Ménephtah et avaient été repoussés; puis que, sous Ramsès III, ligués avec les Takkaro (Teucriens), les Daanau d'Argos, les Poulousti de Crète, les Shardana de Sardaigne et les Sicules, ils avaient sans succès renouvelé leur tentative. Il en ressort donc que dès cette époque il y avait eu des interruptions dans la lutte engagée entre les Pélasges et les Grecs, puisqu'ils s'alliaient contre un ennemi commun, Il est donc probable que ce ne fut que postérieurement, et peut-être même après la guerre de Troie, c'est-à-dire à peu près vers l'an 1000, qu'eut lieu l'exode d'une partie des vaincus et leur établissement en Italie.

Les traditions italiotes font venir les Étrusques du Péloponèse; c'est même à l'un de ces Pélasges arcadiens, Évandre, le premier fondateur de Rome, que serait due l'introduction en Italie de l'alphabet phénicien. Les auteurs qui leur donnent comme patrie la Thessalie ne font que rapporter le vague souvenir conservé par l'antiquité d'une époque où les Pélasges, ancêtres des Étrusques, dominaient encore sur tout le littoral de la mer Égée. Leur point d'arrivée, d'après Hellanique, aurait été l'embouchure du Pô, d'où ils gagnèrent Crotone en Étrurie, non sans avoir occupé Spina, Adria, Ravenne et toute la bande de territoire située entre le Pô et l'Apennin, c'est-à-dire Bologne, Ravenne et Parme, qui leur ont appartenu jusqu'à l'invasion celtique. En somme, ils régnaient sur la moitié de l'Italie, du Tibre au Pô. Lorsque dans la suite, au ve siècle, leur empire perdit sa suprématie militaire, l'Étrurie proprement dite, c'est-à-dire « la région située entre le Tibre et l'Apennin, formait une des trois confédérations entre lesquelles il se divisait, et celle-là se composait elle-même de douze petits états ou cités. L'assemblée générale des députés de ces douze cités se tenait au temple de Voltumna. » Nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer combien cette organisation se rapprochait de celle des Grecs de l'époque classique, qui, divisés en fractions multiples, attestaient cependant l'existence d'une patrie grecque par des institutions communes à tous, telles que le tribunal des Amphyctions ou les jeux *panhelléniens*.

On peut assigner à leur arrivée en Étrurie une date presque certaine, et la reporter, d'après les renseignements fournis par Plutarque, Dion Cassius et Varron, à 972 au plus tôt et 949 au plus tard.

A l'apogée de leur puissance, vers 450, ils étaient maîtres de presque toute l'Italie du Centre et du Nord, atteignaient d'une part les Alpes et Adria en Vénétie, avaient imposé leur supériorité au Latium et même au pays des Picentins, sur les côtes de la baie de Salerne; ils occupaient la Campanie vers 524, mais, en dépit d'une lutte de cinquante ans, ne purent s'emparer de Cumes, qui résista victorieusement. Un siècle plus tard les Samnites devaient leur enlever cette province. Quant à Rome, il est certain que plusieurs de ses rois étaient étrusques; qu'après la chute de Tarquin, elle fut mise par Porsenna sous le joug le plus dur, et qu'elle n'échappa à leur domination que vers la même époque, c'est-à-dire vers 424 avant notre ère.

Le nord de l'Italie leur fut enlevé par les Gaulois au commencement du IVe siècle, à l'époque même où les Latins s'emparèrent de Véies; enfin, au IIIe siècle avant notre ère, les Étrusques du Centre eux-mêmes tombèrent sous le joug des Romains. Telle fut dans ses grandes lignes l'histoire de leur domination.

Nous n'insisterons pas sur les côtés artistiques de la civilisation des Étrusques, non plus que sur l'influence profonde que leurs mœurs, leurs sciences, leurs connaissances en architecture, etc., eurent sur les Romains, qui les avaient asservis. Tout au moins ferons-nous remarquer une fois de plus combien leur état social était supérieur à celui des Indo-Européens qui les avoisinaient, qu'ils fussent Ligures, Italiotes ou Celtes: là encore le génie pélasge fut l'éducateur de ses vainqueurs, les pâtres barbares du Samnium, les bandes de brigands et de pasteurs qui avaient fondé Rome, ou les incultes guerriers de la Cisalpine. Dans un des derniers numéros de la revue d'anthropologie M. Pompeo Castelfranco nous montre, dans la région qu'ils devaient conquérir dix siècles avant notre ère, un peuple primitif élevant sur pilotis, au milieu de la plaine, ses habitations grossières, suivant en cela sans aucune nécessité l'usage des ancêtres; ce peuple connaissait les céréales, puisqu'on a retrouvé le blé dans les débris accumulés sous les restes de ses demeures, ses armes étaient de bronze, il est donc très-probable, si l'on admet avec M. de Jubainville, et nous faisons toutes nos réserves sur ce point, que la culture du blé est une sorte de critérium propre à caractériser les Indo-Européens, qu'il s'agissait d'une population de cette souche [1].

Quel abîme cependant au point de vue social entre les deux races, entre les artistes délicats dont les fouilles pratiquées dans les tombes étrusques nous ont fait toucher du doigt les chefs-d'œuvres, entre les constructeurs du cloaque maxime de Rome et ces peuples à peine civilisés qu'ils subjuguèrent presque sans combat! A qui fera-t-on croire que ceux-ci aient été les maîtres intellectuels de ceux-là, et que les Pélasges aient eu rien à en apprendre?

Si les Indo-Européens les ont vaincus dans la suite, après six siècles passés à leur école, nous ne pouvons que déplorer une fois de plus ce triomphe de la force sur l'intelligence, non sans observer toutefois que, comme à Athènes, le vieux génie pélasge n'a pas abdiqué en Étrurie, et que peut-être est-ce à son influence artistique tenace que nous devons la Renaissance, de même que nous pouvons voir dans les marins de Livourne et de Gênes les descendants de ces héroïques marins étrusques qui pendant cinq siècles furent maîtres de la Méditerranée occidentale, qui conquirent la Corse et la Sardaigne, et furent si longtemps la terreur des flottes grecques et carthaginoises.

Les Égyptiens et les Phéniciens.

Pour être plus détournée, plus locale pour ainsi dire, l'influence des Égyptiens et des Phéniciens sur l'Europe ancienne n'en a pas moins été considérable. Nous laissons de côté bien entendu la question intellectuelle, car, si l'Égypte fut le berceau de la civilisation moderne, la Phénicie par l'écriture, règne et règnera éternellement sur le monde: nous voulons parler seulement de l'influence ethnique de ces deux peuples si grands à des points de vue divers.

Les Phéniciens, depuis la fondation de Gadès, qui remonte à 1 100 ans avant notre ère, jusqu'au Ve siècle environ, couvrirent de colonies les côtes méridionales de la péninsule espagnole; 700 ans plus tard, Ptolémée énumérait onze villes que les colons phéniciens, sous le nom de Bastules, habitaient encore dans ce pays, en se maintenant parfaitement distincts au milieu des populations avoisinantes. Ils occupaient aussi les îles Baléares. Toutefois c'est en Grèce que leur rôle fut le plus considérable au point de vue social, sinon le plus important au point de vue ethnique.

Dans ce pays, soit qu'il s'agisse de la Grèce proprement dite, soit qu'on parle de l'Asie-Mineure grecque, le nom par lequel ils furent désignés le plus souvent est celui de *Léleges:* le fait nous est attesté par Asios de Samos; nous le retrouvons dans

1. Les linguistes pensant établir que nous devons aux Indo-européens les céréales, les principaux métaux et une partie des animaux domestiques, se basent sur ce fait, que dans toutes les langues modernes dérivées de l'« Aryen » primitif, tous ces noms dérivent d'une commune racine. Nous leur ferons observer que cela ne prouve strictement qu'une chose : c'est que les Aryas connaissaient ces éléments de civilisation avant leur séparation. Ils ont imposé leur langue aux vaincus et par suite les noms qu'ils donnaient au blé, à l'orge, au bœuf, etc., que ceux ci connaissaient bien avant eux et tout autant qu'eux. Dans les langues allophyles qui ont survécu, le basque par exemple, les céréales et les animaux domestiques ont des noms qui ne dérivent pas d'une souche aryenne, parce que l'ancienne dénomination antéaryenne subsiste toujours.

les traditions mégariennes, qui différencient en outre les Léleges des Pélasges et des Cariens de même race. A un moment donné, les Léleges soumirent même ces derniers, si bien que la confusion finit par s'établir chez les auteurs à propos des deux races. En outre, si l'on admet que l'Égypte dut subir, sous les Pasteurs, la domination phénicienne, puis qu'en revanche les flottes de Tyr lui furent ensuite soumises, il est assez difficile de déterminer exactement la part qui revient aux Phéniciens ou aux Égyptiens dans certains faits historiques. C'est ce que nous voyons notamment dans les traditions qui se rapportent aux trois héros qui personnifient en Grèce la colonisation phénico-égyptienne : nous voulons dire, d'une part, Danaos et Kadmos (XVIᵉ siècle?), héros antérieurs à la conquête hellénique, et de l'autre Minos (XIVᵉ siècle?), qui lui est postérieur. La généalogie transmise par Apollodore, et commentée pour ainsi dire par divers passages de Diodore, d'Hérodote, d'Ergias, etc., établit néanmoins nettement l'origine égypto-phénicienne des trois héros, tout en reconnaissant entre eux une certaine distance chronologique. Ainsi Danaos est reçu par les Pélasges, Kadmos s'établit au milieu des Thraces, peuple indo-européen qui succéda aux Pélasges dans la domination maritime, et Minos, enfin, trouve en Crète, une population hellénique, c'est-à-dire un peuple qui y avait déjà supplanté les Thraces. Si les deux premiers semblent presque contemporains, Minos est au moins de deux siècles postérieur. Nous avons donc deux époques à distinguer dans l'histoire des colonies égypto-phéniciennes. L'une nous reporte à la chute de la XVIIᵉ dynastie égyptienne, c'est-à-dire vers l'an 1700 (Danaos, Kadmos), car une inscription du règne de Thoutmès III (1600-1550) parle d'une victoire remportée par ce prince sur les habitants *des îles de Dana*, et prouve qu'à cette époque l'établissement en Grèce de Danaos était chose accomplie.

La seconde est celle de Minos, roi de Crète, et de ses frères Sarpédon (Lycie) et Rhadamantes (Elusion) : elle semble le dernier acte d'une guerre entre Ménephtah (XIXᵉ dyn.), fils de Ramsès II, et plusieurs populations de l'Europe méridionale, de l'Asie-Mineure et d'Afrique dont nous avons déjà parlé. Ces peuples semblent alors avoir été assujettis par les Égypto-Phéniciens, que nous représentent Minos, Sarpédon et Rhadamantes.

Les deux premiers asservirent l'un les Pélasges de Crète et d'Attique, ainsi que les Achaïens de Crète; l'autre, les Lyciens; le dernier soumit les Shardanes, les Libyens et les Sicules. Ce serait même à lui que les mythes rapporteraient la fondation des établissements phéniciens de Gaule : Rhadamante régna dans la plaine dite *Elusion*, située aux extrémités de la terre, et où il n'y a ni neige ni pluies, où l'hiver est court et où les brises de l'Océan ne cessent de rafraîchir les hommes. Aussi une légende grecque, associant au nom d'Héraclès le Melkarth tyrien le nom de Rhadamantus[1], en fait-elle le fondateur d'Alesia en Gaule (Diodore). En ce cas il semble pourtant qu'il n'y ait qu'une confusion due à la consonnance des deux noms d'Alesia et d'Elusion, et peut-être retrouverait-on plutôt ce dernier dans le nom des Elesyces des environs de Narbonne que nous a transmis Avienus[2].

Quoi qu'il en soit, on ne saurait comparer pour l'importance cette colonisation restreinte à celle qui occupa la Grèce et qui fut pour ainsi dire générale, car elle est signalée en Acarnanie, en Locride, en Béotie, à Athènes (comme l'atteste le mythe du Minotaure et de Thésée), à Mégare, en Laconie et même en Messénie, sans parler de la Crète et de la majorité des îles de la mer Égée.

Les Léleges furent naturellement au nombre des ennemis les plus redoutables contre lesquels eurent à lutter les Hellènes pour conquérir la Grèce : nous les voyons notamment figurer dans l'armée troyenne; mais ils furent vaincus, et leur domination finit après avoir duré environ quatre siècles, du XVIIᵉ au XIVᵉ.

En tous cas, et sans parler de l'écriture alphabétique qu'ils léguèrent à leurs vainqueurs, ils régnèrent encore sur eux pendant longtemps pacifiquement par leur commerce. Au temps d'Homère, ils étaient toujours les seuls à fournir la Grèce de bronze, le principal des métaux, peut-être même d'or et de fer, car le nom grec de l'or semble d'origine phénicienne. D'autre part le nom latin du fer, *ferrum*, le grec χιτών et son équivalent latin *tunica* ont été également empruntés par les Grecs et les Romains à la langue des Phéniciens; nous-mêmes les conservons encore comme un hommage inconscient rendu au génie commercial de Tyr et de Sidon et à la civilisation orientale que nous leur devons.

Ici s'arrête ce qui a trait aux races allophyles d'Europe : dorénavant nous n'aurons plus affaire qu'à nos ancêtres directs, les premiers Indo-Européens.

Origines indo-européennes.

M. d'Arbois de Jubainville donne le nom d'Indo-Européen au peuple qui, venu de l'Asie centrale deux mille ans avant notre ère, se rendit par des invasions successives maître de l'Europe moderne et de l'Asie connue des anciens : il préfère ce terme à celui plus restreint adopté en Allemagne d'Indo-Germain, qui conduit forcément à considérer

1. Aristote rapporte qu'Héraclès fut l'élève de Rhadamantes.

2. Il nous semble toutefois difficile de donner le nom de *plaine* au pays des Elesyces.

comme des races germaniques non seulement les Germains et les Slaves, mais même les Celto-Latins et les Illyro-Thraco-Ligures. Nous n'insisterons pas sur ce qu'un semblable rapprochement aurait de paradoxal au point de vue anthropologique proprement dit : aussi acceptons-nous pleinement la dénomination proposée, dont la généralité ne prête à aucune équivoque.

Le plus ancien établissement de la race indo-européenne paraît avoir été situé au nord de la Perse et de l'Afghanistan modernes, dans le bassin de l'Yaxarte et celui de l'Oxus, où sont aujourd'hui les villes de Bokhara et de Samarkand, entre la chaîne de l'Indu-Kush, le Bolor et l'Oural. Il n'y a pas à s'arrêter à l'opinion récemment émise qui ferait de l'Europe le berceau de ce peuple. Sa civilisation ne saurait s'expliquer sans un contact préalable avec les grands empires asiatiques. Nous n'insisterons pas d'autre part sur les considérations linguistiques qui nous renseignent sur son état social et sur le point auquel sa civilisation était parvenue : nos lecteurs sont au courant de la question.

Ce fut environ deux mille cinq cents ans avant notre ère que ce peuple se sépara en deux branches : la première, que nous appelerons dorénavant *européenne*, demeura sur les pentes de l'Oural ; la seconde, dont la séparèrent désormais les steppes du Turkestan, occupées déjà peut-être par des Touraniens, se répandit sur les pentes septentrionales de l'Indu-Kush, puis de là descendit jusqu'à la hauteur de Caboul et jusqu'aux côtes méridionales de la Caspienne : elle prit alors le nom d'Arya ou Aryens.

Les Aryens, à leur tour, se divisèrent un jour en deux peuples : l'un, se dirigeant vers le Sud-Est, pénétra dans le bassin de l'Indus, gagna le Gange et fit la conquête de l'Inde (nous pourrions ajouter de l'Indo-Chine et peut-être d'une partie des îles de la Sonde) ; pendant ce temps, l'autre, partant du bassin de l'Oxus et de l'Yaxarte, acheva la conquête de l'Iran, se substitua aux Phéniciens sur les bords du golfe Persique, et même envahit momentanément la Mésopotamie. On peut admettre que ce fut vers cette époque que les Phéniciens vinrent fonder Tyr, et que, déplacés comme ceux-ci par cette invasion, d'autres peuples, les uns d'origine cananéenne, se ruèrent sur l'Égypte et s'y établirent (rois Pasteurs, Hycsos, XVe dynastie), les autres, Pélasges, rejetés au Nord-Ouest, firent la conquête de l'Ionie et de la Grèce. On sait que ces divers mouvements de peuples peuvent être datés à peu près de deux mille cinq cents ans avant notre ère.

Dès lors, de leur côté, les Européens se mirent en route vers l'Ouest. Il serait difficile de déterminer la durée de leur voyage. Ils traversèrent l'Oural, le Volga, et vinrent s'établir au centre de l'Europe ; ils y séjournèrent longtemps, entre la Baltique au nord, le Rhin à l'est, qui les séparait des Ibères, le Danube au sud, le Niémen et le Dniester à l'est. Un détail à noter, ils possédaient, avant d'être séparés des Aryens, l'or, l'argent et le bronze ; ce ne fut que postérieurement qu'ils connurent le fer.

Mais de tous les caractères spéciaux à la civilisation de ces peuples, ceux auxquels on doit, d'après M. de Jubainville, accorder le plus d'importance sont : « 1° le développement de l'agriculture et la connaissance de céréales ; 2° l'usage des métaux. Ce sont eux, dit-il, qui ont introduit en Europe la culture des céréales, inconnue aux Pélasges et aux Ibères primitifs, et que les Phéniciens n'avaient point encore apportée à ces deux peuples. Quant aux métaux connus des Européens, ils l'étaient propablement aussi des Pélasges et des Ibères.

Nous ne répéterons pas à ce sujet ce que nous avons déjà rappelé antérieurement : c'est que, bien avant la date approximative de 2,500 les Lacustres possédaient les céréales et élevaient les principaux animaux domestiques.

De deux choses l'une, ou bien les Lacustres de Suisse et, d'une manière plus générale, les populations néolithiques d'Europe, étaient une nation de souche « indo-européenne », et alors il s'agirait d'un premier ban innommé d'envahisseurs de cette race qui déjà cultivait les céréales, mais auquel *les métaux étaient encore inconnus*, et qui s'était séparé du noyau de population primitif nombre de siècles avant l'exode de l'an 2500 ; ou, si nous ne devons pas les comprendre parmi ceux-ci, il nous faut bien accepter la brutalité des faits, et admettre que les céréales et l'élevage des animaux domestiques étaient autochtones ou nous étaient venus antérieurement par une autre voie. De toutes manières il nous est impossible d'accepter la date beaucoup trop récente proposée par M. de Jubainville.

A ce sujet, et pour ne pas avoir à revenir sur cette question, l'étude de certains passages de Diodore pourrait nous laisser croire que, au moins en ce qui concerne la Phrygie et la Grèce, ce ne sont pas les Thraces, de race indo-européenne, qui y ont introduit les céréales, mais que, bien au contraire, ces mêmes Thraces les y reçurent des Phéniciens.

A propos de l'origine des Samothraciens cet auteur (liv. V, §§ 47 à 49) nous donne de précieux détails sur la première émigration des Thraces en Asie-Mineure, qui, comme on sait, partit de l'île de Samothrace sous la conduite de Dardanos, fils de Zeus et d'Electra, *une des Atlantes !* Il nous dit que « Dardanos fut frère de Iasiôn et d'Harmonie. Harmonie épousa Kadmos, fils d'Agénor, qui arriva dans le pays à la recherche d'Europe. Lors de leur

[illegible] Hermès [illegible] Kadmos [illegible] de [illegible] Thrace en Béotie, et [illegible] fils nommé [illegible].

« Après [illegible] Dardanos [illegible] Phrygie [illegible] des dieux [illegible]. »

Il ressort de ce passage que les Thraces indo-européens de Samothrace Dardanos est fils de Zeus, le grand dieu européen n'ont reçu le blé que des mains de Kadmos, c'est-à-dire des Phéniciens[1], et que ce furent eux qui l'introduisirent en Phrygie, pendant que Kadmos, en dotait la Béotie. En outre, il y aurait lieu de ne pas négliger que Dardanos, tout en étant fils de l'Européen Zeus, l'est également d'une *Atlantide*, ce qui tendrait à nous montrer un vieux fond ibère dans la population de l'île.

Mais reprenons l'histoire des Européens. Vers l'an 2000, ils se divisèrent en trois groupes. L'un d'entre eux, composé des Thraces, des Illyriens et des Ligures, s'avança le premier vers le Sud, pénétra victorieux dans la péninsule des Balkans, en Italie, en Gaule et même en Espagne.

Un second groupe comprit les Hellènes, les Italiotes Ombriens, Osques et Latins et les Celtes. Ce groupe paraît être resté tout entier dans la vallée du haut et du moyen Danube jusqu'au xv[e] ou au xiv[e] siècle ?, époque où les Hellènes et les Italiotes vinrent s'établir dans les pays qui ont pris leurs noms. Les Celtes demeurèrent seuls sur le haut Danube, d'où ils émigrèrent sur l'ouest de l'Europe un peu avant le vi[e] siècle.

Quant aux Slavo-Germains, le dernier des grands groupes européens, leur histoire ne commence que beaucoup plus tardivement.

Outre ces trois grandes divisions, on reconnaît encore en Europe, dès l'aube de l'histoire, une race indo-européenne étrangère à la famille européenne, appartenant malgré son domaine géographique au rameau asiatique ou aryen et à la branche iranienne ou médo-perse de celui-ci : c'est la race Scythe.

Les Scythes.

Les Scythes sont un rameau de la race iranienne Cantonnés d'abord à l'ouest de la mer Caspienne, sur les rives de l'Araxe, dit Diodore, ils paraissent s'être séparés politiquement des autres Iraniens vers l'an 1500, comme nous l'apprend Hérodote IV, 7, § 1. Suivant la route frayée par les Européens [illegible] Dniéper [illegible] le sud de la Russie [illegible] Dniéper [illegible] Danube [illegible] Alpes [illegible] av. J.-C.

Bien qu'un [illegible] la terre, la majorité des Scythes était nomade, demeurant dans des [illegible] la vie pastorale. Comme détails [illegible] portaient des pantalons. Cette partie du costume [illegible] aux autres Européens, leur était commune avec les Mèdes et les Perses. Ils la transmirent aux Celtes de Gaule et aux Germains ; toutefois les Celtes de la Grande-Bretagne ne l'adoptèrent que plus tardivement.

On peut remarquer que, comme les Scythes, les Perses étaient en partie nomades, en partie sédentaires : sur dix de leurs tribus énumérées par Hérodote, quatre étaient nomades. Aussi Pline nous dit-il que les Sarmates descendent des Mèdes, et Ammien-Marcellin, que les Perses ont été originairement Scythes ; Ephore et Hérodote, que les Sigynnes sont issus des Mèdes et portent leur costume. Ce dernier passage fixe également les limites occidentales de l'empire scythe, car les Sigynnes étaient voisins des Hénètes de l'Adriatique. Une autre tribu scythe, les Arismapes, habitaient le pied des monts Rhiphées, que M. de Jubainville identifie avec les Alpes, ou mieux avec l'ensemble des montagnes du centre de l'Europe.

En ce qui concerne leur histoire propre, on peut, semble-t-il, jeter les jalons suivants : arrivée sur les rives du Borysthène Dniéper, 1500 av. J.-C. ; arrivée sur celles du Danube avant Homère, vers 950 ? A cette époque, ils ne possédaient pas encore la Crimée, qu'occupaient les Cimmériens, peuple thrace[1]. Ils passent le Danube vers l'an 700, et un certain nombre de Cimmériens ou Trères, chassés par eux des régions où ils s'étaient réfu-

1. On sait qu'à cette époque l'Égypte, et par suite la Phénicie, connaissait le blé depuis peut-être des milliers d'années. On ne peut donc admettre que le Phénicien Kadmos ait reçu le blé des Thraces sous forme d'un cadeau de noces de Cérès. Ce cadeau n'a pu venir que de lui.

1. On sait combien de discussions se sont élevées sur l'origine des Cimmériens. Poseidonios d'Apamée, né en 135 av. J.-C., qui écrivait aux temps de l'invasion des Cimbres, eut l'idée d'identifier les Cimbres, venus de pays inconnus, avec les Cimmériens, qui avaient depuis longtemps disparu de l'histoire. Cette hypothèse, acceptée comme telle par Strabon, Diodore et Plutarque devint vérité pour Josèphe et pour les modernes. M. de Jubainville fait remarquer : 1° que Strabon dit que les Cimmériens étaient *Thraces* ; 2° que, d'après le testament d'Auguste, les Cimbres étaient *Germains*. Donc on ne peut admettre qu'un peuple Thrace soit Germain.

Il n'accepte pas plus l'opinion de A. Thierry et de Broca, qui font des Cymry ou Kymris les descendants des Cimbres et des Cimmériens. Pour la réfuter, dit-il, il suffit d'une seule observation. « Quand un mot commençant par la gutturale sourde, c'est-à-dire par le C, dans les langues celtiques, existe en même temps dans les langues germaniques, il doit, dans ces langues, commencer par H : c'est un des éléments de la règle connue sous le nom de loi de Grimm, c'est un des principes fondamentaux de la phonétique germanique. Le nom des Cimbres, qui est germanique, et celui des Cymry, qui est celtique, commençant chacun par un C, n'ont donc l'un avec l'autre aucune relation. »

giés au sud de ce fleuve, envahissent l'Asie-Mineure. Les Scythes s'emparent de la Crimée, sauf une partie conservée par les Taures. Ils assujettissent la Médie et les régions voisines en 625 et la gardent jusqu'en 606. Le VIIe siècle est l'époque de leur grande puissance. Maîtres de toute la Russie du Sud, ils s'étendent jusqu'à la Baltique, dominent dans tout le bassin du Danube et, à l'est, sur presque toute la Perse et l'Asie-Mineure. Leur expansion vers l'Ouest eut pour effet de refouler dans la montagne les Celtes qui jusque-là occupaient la vallée du Danube, et entraîna par contre-coup l'entrée en Gaule de ceux-ci.

On peut supposer que les victoires remportées par les Scythes, notamment sur ces derniers, tint spécialement à la supériorité de leur armement. En effet, alors que les Indo-Européens ne connaissaient encore pas le fer, les Scythes, soit qu'ils aient appris l'art du métallurgiste à l'école de peuples sachant extraire et travailler ce métal, soit qu'il s'agisse d'une découverte faite par eux, étaient en possession du fer. Une de leurs tribus, les Chalybes[1], fraction des Sarmates ou Sauromates, qui descendaient eux-mêmes des Amazones d'Asie-Mineure, s'occupait depuis une haute antiquité de cette fabrication. Eschyle, dès 468, appelle le fer, (l'épée qui tua Etéocle et Polynice) « l'hôte Chalybe ». Sophocle et Euripide emploient la même expression pour désigner l'acier. Jusqu'au Ier siècle avant notre ère, on retrouve ces intrépides forgerons près du Pont et de l'Arménie, sur le littoral méridional de la mer Noire, puis ils disparaissent de l'histoire. Peut-on dire qu'ils aient fait connaître ce métal aux Grecs? La chose est peu probable prise au sens absolu, car les Phéniciens le connaissaient de longue date; mais il est vraisemblable que pendant longtemps ils en furent leurs principaux pourvoyeurs. On n'en saurait dire autant des Celtes. Vaincus grâce à ce métal, les Celtes et ensuite les Germains l'empruntèrent aux Scythes, et l'importèrent en Gaule et en Germanie.

Les Thraces.

« Les Thraces, les Illyriens et les Ligures ont précédé tous les autres peuples européens dans l'arène de l'histoire; leurs débuts sont mêlés aux fables dont l'obscurité enveloppe, chez les poètes et les historiens, le récit des plus anciens événements qui se soient accomplis en Europe. » Aussi n'est-il pas sûr qu'il y eut entre ces trois peuples des lignes précises de démarcation. Les Istriens, Illyriens pour Strabon, sont des Thraces pour Scymnus de Chio; on en peut dire autant des Dardaniens, ce qui du reste est de peu d'importance en raison de leur communauté d'origine.

Aux temps où écrivait Hérodote, les Thraces ou Threïkès étaient une des plus grandes nations du monde, mais divisée en peuplades indépendantes. Cet état n'avait pas toujours existé, car, d'après leurs légendes nationales, Midas avait autrefois régné sur tous les Thraces; on associait son nom à celui de Silène et à la viticulture, et son empire s'étendait non-seulement sur la Phrygie, mais jusque sur la Macédoine, c'est-à-dire sur tous les pays occupés par les diverses tribus de ce peuple.

C'est environ à l'an 1500 qu'on peut faire remonter l'arrivée des Thraces en Asie-Mineure. Sous les noms de Thyniens, de Bithyniens et de Maryandiniens, ils arrivèrent, en Troade, où ils trouvèrent établis des Mysiens de race pélasge, qu'ils refoulèrent au sud, près des sources du Caïque (Strabon), et prirent le nom de Phrygiens. Une seconde émigration, postérieure de huit siècles, y amena ensuite, vers l'an 700, d'autres Thraces, les Cimmériens ou Trères, chassés de Crimée par les Scythes.

Les Phrygiens ne conservèrent pas longtemps leur indépendance : leur pays tomba bientôt entre les mains des Assyriens. Vers 1400, ils soutinrent, de concert avec les Khétas ou Hétéens, les Masa ou Mysiens et les Léka ou Lyciens, une guerre malheureuse contre Ramsès II. Vers le même moment, une flotte phénicienne vint faire le siège d'Ilion, leur capitale, et la détruisit. De là vint la légende d'après laquelle Sésostris aurait assujetti les Thraces. La conquête assyrienne date du XVe au XIIIe siècle : ce ne fut, d'ailleurs, qu'une sorte de vasselage et non une substitution réelle du peuple vainqueur au vaincu. La dynastie des fils de Dardanos continua à régner à Troie. Les débris des populations pélasges, plus durement traitées, dûrent s'expatrier; Tantale fut chassé de Paphlagonie, et son fils Pélops émigra dans le Péloponnèse. La conséquence de cette conquête fut la fondation d'un royaume nouveau, la Lydie, sur lequel régnait une dynastie sémite; il durait encore en 1200, lors de la guerre de Troie.

Au Ve siècle, les Thraces possédaient encore en Europe la région située au sud du Danube et confinaient aux Illyriens (pourtant, au milieu de leurs tribus, subsistaient des fractions pélasges indépendantes, les Mysiens et les Teucriens, plus tard Péoniens) : tout le littoral depuis le Strymon (à l'est du mont Athos) jusqu'aux bouches du Danube leur appartenait; leur puissante marine avait supplanté celle des Pélasges, et devait dominer sur l'archipel jusqu'à l'arrivée des flottes phéniciennes. Parmi les îles, ils possédaient Thasos, Samothrace, Lemnos, Naxos et l'Eubée, qu'ils gagnèrent par terre en s'emparant de la Béotie. Ils occupèrent même l'Attique, où ils fondèrent le temple d'Éleusis, et la conservèrent jusqu'à la conquête hellène. Ce serait alors qu'ils auraient importé la culture de l'orge dans l'Attique. C'est également à l'invasion thrace

1. Pour M. Maspero, les Chalybes étaient Touraniens. (Histoire ancienne des peuples de l'Orient, p. 238.)

que se rattache, en Grèce, l'origine de la viticulture. Peut-être serait-il téméraire d'avancer que, les premiers, ils y auraient introduit le cheval et la musique; en tous cas, c'étaient d'intrépides cavaliers, et, d'autre part, les noms de Linos et d'Orphée sont connus de tous. Vers l'an 340, deux de leurs tribus, les Gètes et les Daces, passèrent le Danube, et s'emparèrent d'une partie du pays jadis soumis aux Scythes: au commencement du Ier siècle de notre ère, ils s'étendaient du Pont-Euxin à la Germanie. A la même époque, la partie occidentale de l'empire scythe leur était également enlevée par les Illyriens (Pannoniens); conquête éphémère d'ailleurs, car quarante ans plus tard, vers 300, les Celtes, à leur tour, prenant l'offensive, réoccupaient la partie orientale du Danube, dont jusque-là ils ne possédaient que la portion occidentale, et en chassaient définitivement les Thraces et les Illyriens.

Les Illyriens

Les Illyriens semblent n'être, en réalité, qu'une fraction des Thraces : les Thraces occidentaux. Ils se montrent à nous pour la première fois au Ve siècle. A cette époque, l'Illyrie s'étendait des bouches du Pô, alors occupées par les Étrusques, à la vallée de la Morava, habitée par un peuple thrace, les Triballes; une de leurs tribus, les Hénètes, confinait au nord aux Sigynnes, peuple scythe, et, tout à fait au midi, d'autres Illyriens, les Enchélées, étaient limithrophes de l'Épire.

On sait peu de choses de leur histoire. Les faits les plus saillants en sont la conquête sur les Scythes de la vallée du haut Danube par les Autariates, qui prirent le nom de Pannoniens vers 340, et leur victoire sur les Thraces Triballes de la vallée de la Morava, vers la même époque. Ces triomphes furent d'ailleurs éphémères : vers la fin du IVe siècle, l'invasion celtique anéantit leur empire; pourtant la Pannonie garda sa population et sa langue nationale, dont l'Albanais, croit-on, nous offre encore la forme moderne.

Les Ligures

Les Ligures ou Liguses, Λιγύες, se divisaient en deux rameaux : les Liguses proprement dits, qui occupèrent la Gaule, une partie de l'Espagne et la portion nord-ouest de l'Italie, et les Sicules, qui possédaient le reste de l'Italie, et dont les débris se réfugièrent en Sicile après la conquête de la péninsule par les Ombro-Latins.

Tous les auteurs n'admettent pas l'identité des Ligures et des Sicules. Elle est affirmée cependant par les écrivains les plus anciens et les plus à même d'être exactement renseignés, Philiste et Antiochus de Syracuse, tous deux Siciliens et contemporains de l'époque où, par la perte de Trinakie, les Sicules de la plaine perdirent leur indépendance et tombèrent sous le joug des Syracusains. Tous deux s'accordent à faire de Sikélos un chef ligure, auquel la légende associe le nom d'un autre chef, son père ou son frère, nommé Italos. Ce serait donc des Ligures que l'Italie tirerait son nom, et non du mot *vitulus* « veau », comme le croyaient les Grecs. La tradition associe également Italos avec l'événement le plus important peut-être de l'histoire primitive de la péninsule. Les Oïnotres (Pélasges) étaient pasteurs, dit Aristote: Italos fit d'eux des agriculteurs; M. de Jubainville fait remonter ce grand fait à l'an 2000.

En résumé, les Ligures, arrivant du nord vers l'an 2000, chassèrent devant eux les Sicanes (Ibères) et les forcèrent à se réfugier en Sicile; en même temps, ils imposèrent leur domination aux Oïnotres ou Pélasges du sud. Du XIVe au XIe siècle, ils durent céder une partie de l'Italie aux Ombro-Latins; Sikélos aurait été contemporain de cette retraite, car Antiochus le représente venant en fugitif des sept collines, c'est-à-dire de la Rome primitive. La Calabre paraît être le point où ils se maintinrent le plus longtemps, car, bien après l'établissement des Sicules en Sicile, qui date du XIe siècle (1035 environ), les Grecs fondèrent, vers 700, Locres sur leur territoire.

Avant leur décadence, ils eurent une puissante marine et portèrent même à deux reprises la guerre contre l'Égypte, sous Minephtah et sous Ramsès III, XIVe siècle. Cela nous explique pourquoi Saturne, leur dieu suprême, portait des emblèmes ayant trait à la navigation, emblèmes qui se retrouvent encore sur les premières monnaies de Rome, concurremment avec la tête de Janus. Ces deux divinités paraissent avoir été les dieux principaux des Sicules, comme Dionusos et Démèter étaient ceux des Thraces.

Les premières notions qui nous ont été transmises sur les Ligures proprement dits nous sont venues mêlées aux mythes de Phaéton et d'Héraclès. Dans le premier, on voit Phaéton précipité dans la mer non loin de l'embouchure de l'Éridan, situé dans le pays des Ligures; les larmes de ses sœurs tombent dans les flots et y forment l'ambre. Il nous prouve que la domination ligure s'étendait au VIIe siècle jusqu'au pays de l'ambre, c'est-à-dire jusqu'aux mers du Nord, car l'assimilation de l'Éridan soit au Rhône soit au Pô est absolument inadmissible.

Le mythe d'Héraclès, tel que nous le trouvons dans Hésiode, a la même portée lorsque il fait combattre ce dieu contre Cucnos, roi des Ligures, « qui habitaient alors les bords de l'Éridan, au delà de la terre celtique », suivant un vieil auteur cité par Pausanias.

Postérieurement nous voyons dans les deux

mythes le nom des Celtes prendre la place de celui des Ligures, nous conservant ainsi comme un vague souvenir de la conquête par laquelle ceux-ci se substituèrent, dans l'Europe du nord-ouest, au vaste empire ligure de la géographie hésiodique.

A l'époque historique, les Ligures ou Liguses portaient aussi le nom d'Ambrons, d'où dériva peut-être celui d'Aborigènes qui fut donné à une fraction italienne de ce peuple. Leur langue nous est peu connue, les quelques mots qui en ont été conservés semblent attester cependant son origine indo-européenne, et la différencient des langues celtiques : tel n'est cependant pas l'avis de Müllenhoff, qui en fait, avec les idiomes rhétique du Tyrol et ibère des Pyrénées, une des vieilles langues autochtones de l'Europe.

L'événement le plus ancien de l'histoire des Ligures qui soit mentionné par l'antiquité est la guerre par laquelle ils contraignirent les Sicanes (Ibères) à se réfugier en Sicile. Ces Sicanes habitaient les bords du Sicanos. Nous avons dit que pour M. de Jubainville ce fleuve était la Sequana, la Seine. Nous les voyons donc, par ce récit emprunté à Thucydide, rejetés de Gaule en Italie et d'Italie en Sicile. Cette île, qui portait antérieurement, au temps des légendaires Cyclopes, le nom de Thrinakie, prit alors celui de Sicanie, qu'elle devait dans la suite échanger contre son nom moderne de Sikélia, Sicile.

Après cette conquête, toute la péninsule tomba sous le pouvoir des Ligures : leur rameau sicule, comme nous avons vu se cantonna dans le sud, les Ligures proprement dits dans le nord. Rome semble avoir été occupée simultanément par les deux fractions. Leur possession la plus orientale à l'est du Pô paraît avoir été Ticinum (Pavie) : ils confinaient de ce côté aux Liburnes ou Libui, qu'aucun texte ne compte parmi les Ligures, et qui semblent plutôt se rapprocher des Ibères.

En Gaule ils paraissent avoir été maîtres de la plus grande partie du pays jusqu'à la conquête celtique, vers le viie siècle. Cependant à la fin du vie siècle Aviénus rencontrait encore au nord des Kempses d'Ibérie, des Ligures indépendants sur les côtes de l'Océan voisines de l'Espagne. Le même auteur en signale une autre fraction comme refoulée par les Celtes dans une région encore plus septentrionale, « dans une contrée hérissée de buissons, partout des pierres, des roches escarpées, des montagnes menaçantes qui pénètrent dans les cieux ». On atteignait ce pays en partant des îles Britanniques et en poussant son navire dans les mers du pôle. M. de Jubainville pense qu'il s'agissait en ce cas des côtes de la mer du Nord voisines de l'embouchure du Rhin. Il faut bien avouer que la description du pays serait singulièrement inexacte : ne s'agirait-il pas de l'Irlande ou plutôt même des côtes méridionales de la Norvège? On sait que les brachycéphales bruns sont beaucoup plus nombreux dans ce dernier pays qu'on ne pensait autrefois, et que, contrairement à ce qui existe dans nos régions, où ils ont été refoulés dans les centres montagneux par les invasions dolichocéphales blondes, les brachycéphales norvégiens sont presque en majorité répartis sur le littoral. Je me borne à poser la question.

Quoi qu'il en soit de ces colonies lointaines, la partie la plus connue du domaine des Ligures n'était pas sur les côtes de l'Océan, mais sur celles de la Méditerranée : elle était située entre les Alpes et l'embouchure du Rhône. Vers 500 avant J.-C. Marseille était en Ligurie; vers 340, il n'y avait encore que des Ligures entre le Rhône et la Tyrrhénie, et Aristote, mort en 322, place encore la perte du Rhône en Ligurie. Au iiie siècle, ce territoire était déjà fortement entamé par les Gaulois; seuls, lors de la conquête romaine en 154, les Oxybes et les Déciates restaient indépendants.

On sait qu'avant ces désastres ils avaient tenté la conquête de l'Espagne; vers 500, ils s'étaient emparés sur les Ibères du territoire compris entre le Rhône et les Pyrénées; ils pénétrèrent même dans la péninsule par les deux passes situées aux extrémités de cette chaîne de montagnes, sans atteindre plus loin que Ampurias.

Leur domination s'est-elle étendue plus au sud? Cette opinion, admise avec réserve par M. de Jubainville, n'est basée que sur l'existence, au dire d'Aviénus, d'un marais appelé *Ligustin* situé à la source du Tartesse (Guadalquivir). Un compilateur du vie siècle de notre ère, Étienne de Byzance, signale également non loin de Tartesse une ville appelée Ligustine et habitée par des Ligures : malheureusement on ignore à quelle source il a puisé ce renseignement, dont aucun autre auteur ne fait mention. De toutes manières, leur domination si elle est réelle, fut absolument éphémère, car les Gaulois conquirent l'Espagne vers l'an 500, c'est-à-dire très peu de temps après l'expansion des Ligures sur la péninsule.

En résumé, parvenus vers l'an 2000 dans l'Europe occidentale avec les céréales et avec le bronze, ils ont dominé sur la Gaule, l'Italie et sur une partie de l'Espagne; puis les conquêtes des Ombriens en Italie à partir du xive siècle avant J.-C., celles des Celtes en Gaule et en Espagne du viiie au viie siècle, les ont réduits à un rôle secondaire, jusqu'à l'époque où la puissance romaine mit fin à leur existence politique.

Dr R. COLLIGNON.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Polygalées

Cette famille fournit à l'art de guérir deux médicaments de premier ordre, le *Polygala de Virginie* et les *Ratanhias*.

Le *Polygala Senega* L., qui donne le Polygala de Virginie, est originaire de l'Amérique du Nord : il croît au Canada, au Tenessee et dans la Caroline septentrionale. Introduite dans la thérapeutique depuis plus de cent ans par Tennant, médecin de l'État de Virginie, la racine de cette plante, n'a pas, comme tant d'autres médicaments originaires de l'Amérique, vu son ancienne réputation diminuer avec le temps, et elle est toujours employée avec autant de succès dans la bronchite chronique, les affections catarrhales et la péripneumonie. Son prix, qui est resté stationnaire et toujours assez élevé, a excité souvent la cupidité des falsificateurs, qui l'ont mélangée frauduleusement avec d'autres racines présentant avec elle quelque ressemblance extérieure.

Cette racine est remarquable par la torsion qu'elle présente en différents sens et en même temps par une sorte de bride ou crête anguleuse qui court tout le long de sa concavité. Examinée au microscope, elle se distingue par la disposition de son liber, qui est très développé et formé de cellules disposées en files radiales et renfermant des globules d'huile fixe. Le tissu qui envahit les fentes qui se sont produites dans le cylindre ligneux est formé de cellules qui, d'abord allongées radialement, s'élargissent dans la direction tangentielle à mesure qu'elles s'éloignent de l'axe de la racine. Le bois est sillonné par des rayons médullaires étroits et formés d'une rangée de cellules.

Le Polygala de Virginie a été, dans ces derniers temps l'objet, d'une étude chimique complète de la part de M. Reuter, qui a communiqué les résultats de ses observations au Congrès tenu à Heidelberg en 1889 par la Société des naturalistes et des physiciens allemands. Cette étude, publiée dans les *Archiv. der Pharmacie* avril-mai et juin 1889, renferme un moyen d'analyse permettant d'apprécier rapidement et exactement la proportion des divers principes contenus dans cette racine, qui, d'après M. Reuter, contient 3,70 à 4,30 p. 100 d'huile grasse, 0,36 à 0,40 p. 100 de résine, 0,25 à 0,33 p. 100 d'huile essentielle à base de salicylate de methyle, 5,50 à 7,30 p. 100 de sucre, et 2,50 à 3,50 de senégine. La quantité d'essence est d'autant plus considérable dans cette racine qu'elle est fraîche : il n'y a en plus dans une racine de quinze ans.

Les substances que l'on a le plus souvent introduites dans le Polygala dans le but de spéculation frauduleuse sont : les rhizomes de *petit houx*, d'*asclépiade dompte-venin*, de *cypripedium parviflorum*, les *racines de ginseng* et de *gillenia trifoliata*. La section transversale de ces diverses substances diffère complètement de celle du Polygala, et le simple examen au moyen d'une forte loupe permet de découvrir la falsification.

Tout récemment M. Fluckiger, professeur à l'Université de Strasbourg, m'a envoyé un spécimen d'un faux Polygala vendu à Bruxelles en 1878. Cette drogue, qui, entière, n'a d'autre ressemblance extérieure avec le Polygala de Virginie que sa couleur gris jaunâtre, se présente sous forme d'un rhizome qui est gros comme une plume d'oie, garni à sa partie inférieure d'une multitude de ramifications assez longues qui s'entrecroisent en différents sens. Sous cet état, la drogue ne se prête guère à la falsification du Polygala; mais ses ramifications détachées peuvent, grâce à leur ténuité, leur résistance et leur couleur, être introduites en notable proportion dans la racine de Virginie sans en modifier l'apparence extérieure. Ce rhizome, dont je n'ai pu encore définir l'origine botanique, provient d'une plante monocotylédone, comme le révèle clairement la structure de son rhizome et de ses racines.

Dans ces dernières années on a signalé aux États-Unis sous le nom de *Polygala du Sud* (*Southern Senega*) une espèce commerciale se distinguant de l'espèce de Virginie par l'absence de la crête anguleuse qui sillonne longitudinalement cette dernière. Dans cette nouvelle racine, la masse ligneuse est régulière, non interrompue de certains côtés par le tissu d'apparence libérienne qu'on observe dans la section du Polygala vrai. M. Thomas Greenish [1] a exprimé l'opinion que ces différences peu sensibles ne devaient être attribuées qu'au développement encore incomplet des racines du *Polygala Senega*. M. J. Maisch [2], qui s'est livré à un examen approfondi de cette drogue, pense qu'elle est fournie par une espèce botanique par-

1. *Yarboock of Pharmacy*. 1875, p. 52.
2. *Procedings of the American Pharmac. Assocation*. T. XXVI, p. 698.

ticulière le ***Polygala Boykinii*** Nust. Cette espèce nouvelle a été introduite sur les marchés anglais, et sa présence a été déjà plusieurs fois signalée dans les pharmacies françaises par M. Planchon.

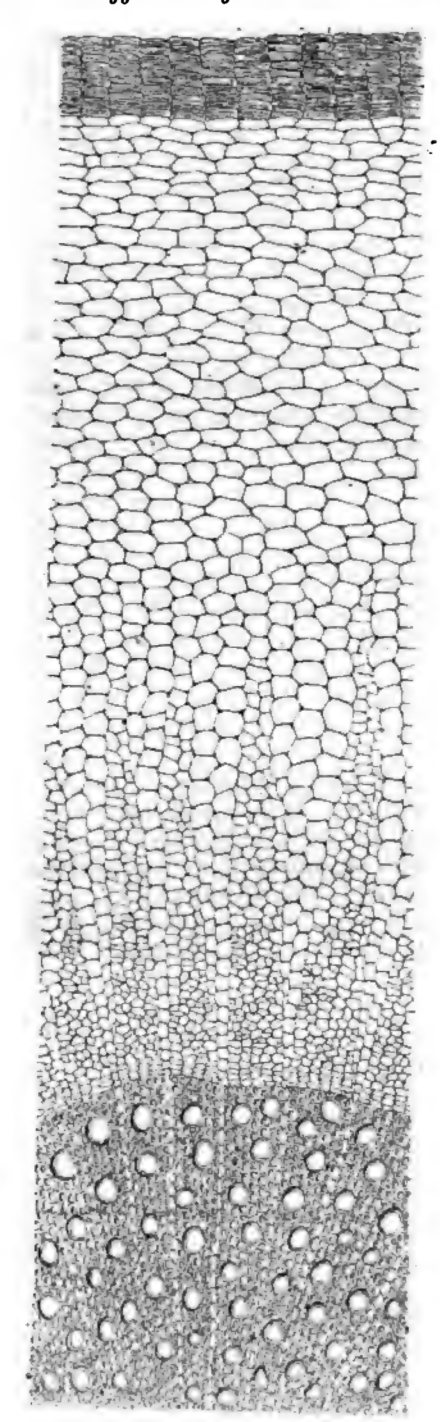
Une autre espèce de Polygala qui depuis quelque temps a fixé l'attention des pharmacologistess étrangers est le *Polygala tenuifolia*, qui constitue l'espèce commerciale désignée sous le nom de *Polygala du Japon.*

Cette drogue, que je dois aussi à la bienveillance de M. Fluckiger, diffère notablement de l'espèce de Virginie, aussi bien dans ses caractères extérieurs que dans ses caractères anatomiques. Très rarement la racine est entière et pourvue de sa tête épaissie et ramifiée : généralement elle est en fragments très irréguliers, rarement droits, plus souvent tordus et repliés sur eux-mêmes comme l'ipécacuanha ondulé. La surface extérieure de ces racines est grise, d'apparence fongueuse ; elle se laisse facilement rayer par l'ongle ; elle est caractérisée par la présence de crevasses transversales assez profondes et assez rapprochées qui n'entourent pas complètement les fragments ; elle présente en même temps des rides longitudinales assez creuses, qui sont dues à la dessiccation. La couche subéreuse se détache très facilement dans beaucoup de morceaux du parenchyme cortical, qui présente une teinte jaune paille. On n'observe jamais sur cette racine la crête longitudinale qui caractérise le *Polygala de Virgine :* sa cassure n'est pas nette. Sa section transversale examinée à la loupe présente un suber assez épais, un parenchyme cortical blanc jaunâtre, une zone libérienne d'une couleur brune, un bois bien plus régulier dans sa forme que celui de l'espèce de Virginie, mais présentant souvent des fentes qui sont toujours moins larges et moins fréquentes que dans cette dernière espèce.

Les particularités anatomiques qui distinguent le Polygala du Japon sont les suivantes :

Le liber est formé de cellules bien moins régulières que celles du Polygala de Virginie, qui sont disposées en longues files radiales ; les rayons médullaires, qui dans cette dernière espèce sont peu apparents, deviennent très larges dans l'espèce du Japon et divisent le liber en faisceaux cunéiformes. Le bois, en général arrondi, est formé de fibres très épaisses : il est sillonné par des rayons médullaires assez apparents : il présente souvent des déchirures généralement moins larges que celles qui existent dans le Polygala de Virginie. Sur un assez grand nombre de sections transversales, j'ai vu le bois séparé en deux secteurs inégaux emboîtés l'un dans l'autre et séparés par plusieurs couches de cellules allongées radialement : jamais je n'ai vu la portion ligneuse réduite à un demi-cercle, comme cela s'observe souvent dans l'espèce de Virginie.

Les propriétés expectorantes qui ont assuré la vogue du *Polygala Senega* se rencontrent dans



Polygala tenuifolia.

d'autres espèces encore inconnues chez nous. C'est ainsi que j'ai remarqué dans la belle collection de drogues du Mexique les racines du *P. mexicana*, espèce très commune dans les envi-

rons de Mexico, Guadalajarra, Vera-Cruz, où elle est employée comme émétique, expectorante, tonique et amère. Indépendamment de cette espèce, on utilise encore au Mexique les racines des *P. tricosperma*, *P. rivinœfolia*, *P. lutea*, et *P. americana*. Dans la République Argentine on emploie les racines du *P. chloroneura*. Le *P. rubella* est une espèce fréquemment utilisée aux Etats-Unis comme amère.

Au nombre des végétaux utiles qu'on rencontre à profusion sur le vieux sol tropical africain, il n'en est guère de plus intéressant et de plus méconnu que le *Maloukang* ou *Ankalaki*, polygalée qui croît à l'état sauvage sur la côte occidentale de l'Afrique, dans les provinces de Timné et du Koranko, situées au-dessus du Foutats-Djalon. Cette plante a été tout récemmenmt déterminée et étudiée par M. Heckel[1], qui a constaté dans ses graines la présence d'une notable proportion de matière grasse analogue au beurre animal, et lui a donné le nom de *Polygala butyracea* Heckel, pour le distinguer de toutes ses congénères dont les graines sont farineuses.

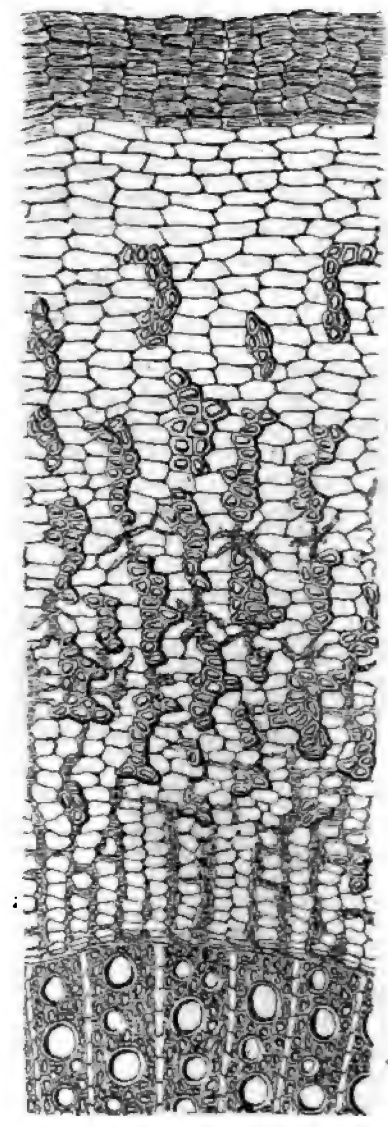
Le *beurre de Maloukang*, extrait par expression des graines, possède une saveur très agréable et un goût prononcé de noisette : il se présente sous forme d'une masse butyreuse jaunâtre. Il commence à fondre à 35°; sa fusion est complète à 52°. D'après M. Schlagdenhaufen, il contient de l'oléine, de la palmitine, de la myristine et de l'acide palmitique. Sa proportion dans les graines est de 17 gr. 55 p. 100.

La culture du *Polygala butyracea* introduite au jardin botanique de Buitenzorg, y a parfaitement réussi : aussi peut-on fonder quelque espoir sur le résultat des essais tentés à Saïgon, à la Guyane et aux Antilles françaises pour y acclimater cette plante si précieuse.

A la série des Polygalées se rattache le *Monnina Polystachia*, qui est abondamment répandu dans l'Amérique du Sud, où l'on utilise, sous le nom de *Yalhoy*, ses feuilles fraiches comme expectorantes et sa racine comme astringente.

Pendant longtemps on n'a connu, comme espèce commerciale, que le *Ratanhia du Pérou*. Quelques auteurs avaient bien mentionné la présence d'autres espèces de *Krameria* dans la racine officinale, sans en établir l'origine. C'est en 1855 qu'arriva, pour la première fois, sur le marché de Londres un Ratanhia d'aspect particulier, venant par Savanille, à l'embouchure du fleuve Magdalena. Cette sorte nouvelle se répandit bientôt dans le commerce, et, en même temps qu'elle, arrivèrent, de divers points de la mer des Antilles, des produits tout différents, qui furent débités par les droguistes sous le même nom. De là une confusion que M. Cotton est parvenu à dissiper en établissant d'une manière précise les caractères et l'origine de chacun de ces nouveaux types[1].

Les diverses sortes de Ratanhia qui se trouvent actuellement dans le commerce de la droguerie



Ratanhia du Pérou.

peuvent être rapportées aux trois types suivants :

1° Le *Ratanhia du Pérou*, qui est fourni par le *Krameria triandra ;*

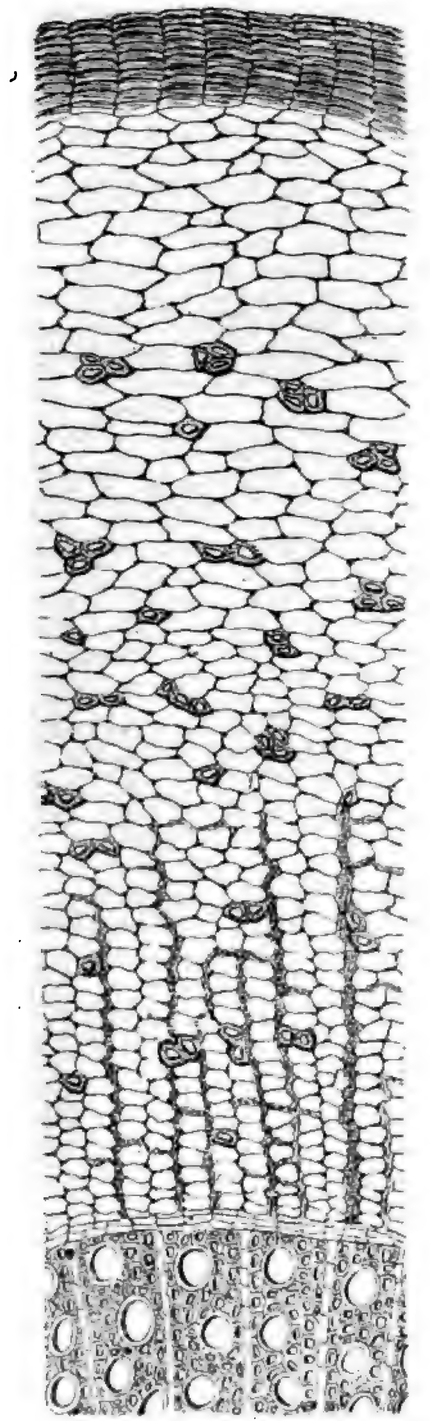
2° Le *Ratanhia de la Nouvelle-Grenade* ou *Ratanhia Savanille proprement dit*, qui est fourni par le *Krameria tomentosa ;*

3° Le *Ratanhia du Para* ou *du Brésil*, encore connu

1. Ed. Heckel. — *Les Végétaux utiles de l'Afrique tropicale*. — *Bulletin de la Société de géographie de Marseille*. — III. Le Maloukang.

1. St. Cotton. *Étude comparée sur le genre Krameria et les racines qu'il fournit a la médecine*. (Thèse Ec. de Ph. de Paris, 1868.)

sous le nom du *Ratanhia des Antilles*, et qui présente deux formes distinctes, que M. Cotton a



Ratanhia de Savanille.

rapportées aux *Krameria Ixina* et *K. Spartioides*.

Ces trois racines présentent des caractères extérieurs et anatomiques qui permettent de les distinguer l'une de l'autre. Le caractère anatomique le plus saillant réside dans la disposition des fibres corticales.

Le Ratanhia du Pérou est recouvert par une écorce brune, presque noire, relativement mince, ne dépassant pas les 2/5 du rayon total, et qui est marquée de fentes transversales peu profondes. Les fibres corticales sont relativement petites, munies de parois fort épaisses : elles sont très nombreuses et réunies en groupes assez volumineux très irréguliers, qui pénètrent, tantôt radialement, tantôt tangentiellement, entre les cellules libériennes. Les vaisseaux grillagés ont, dans leur ensemble, une disposition assez irrégulière.

Le Ratanhia de Savanille ou de la Nouvelle-Grenade est recouvert par une écorce d'un gris violacé, mat, ridée longitudinalement et marquée de distance en distance par des fentes très profondes. L'écorce de cette racine est très épaisse, et peut atteindre plus de la moitié du rayon total dans les petites racines. Les fibres corticales sont beaucoup plus grosses que dans l'espèce précédente, munies de parois moins épaisses; elles sont généralement peu nombreuses et réunies par groupes de 2 à 3. Dans leur ensemble, les vaisseaux grillagés sont disposés en files radiales.

L'écorce du Ratanhia du Brésil a une couleur sombre, brune ou noirâtre, ridée longitudinalement et marquée de fentes transversales profondes, tantôt larges, tantôt très minces; son épaisseur atteint parfois le diamètre de la partie ligneuse. Les fibres corticales ressemblent à celles du Ratanhia de Savanille : si elles sont plus abondantes que dans cette dernière espèce, elles sont beaucoup moins nombreuses que dans le Ratanhia du Pérou. Dans leur ensemble, elles sont disposées en groupes qui sont allongés dans la direction radiale. Ces groupes sont très irréguliers, et tantôt composés de 3, tantôt de 7 à 10 fibres.

M. Otto Berg a donné la description d'une autre espèce de Ratanhia, qu'il a désignée sous le nom de *Ratanhia du Texas*, et dont la structure rappelle celle du *K. tomentosa*. Cette espèce, qui n'est arrivée qu'une seule fois dans le commerce, provenait du Texas et de l'Arkansas. Elle a été rapportée au *K. secundiflora* H., la seule espèce qui représentait la famille des Polygalées et le groupe des Ratanhias dans la Collection des drogues du Mexique.

Frankéniacées.

Cette petite famille n'est représentée dans la matière médicale que par le *Frankenia grandifolia* Gray, espèce originaire de la Californie, où elle forme de jolis tapis de verdure sur les rivages de la baie de San-Francisco. Sous le nom de *Yerba Reuma*, cette plante est employée entière ou sous forme d'extrait fluide comme un excellent modi-

ficateur des muqueuses dans le traitement des flueurs blanches et des urétrites. Elle doit ses propriétés astringentes à la présence du tannin et sa saveur très salée à la présence d'une forte proportion de chlorure de sodium.

Caryophyllées.

Le *Spergularia rubra* Pers. (*Arenaria rubra*) est une petite herbe qui habite les champs sablonneux de l'Europe méridionale, et qui est très abondamment répandue dans les environs d'Alger. Elle a été introduite dans la thérapeutique par M. Bertherand d'Alger, qui la préconise dans le traitement du catarrhe de la vessie et de la gravelle. Sa composition chimique a été déterminée par M. F. Vigier.

Aux caractères morphologiques qui distinguent les Caryophyllées vient s'adjoindre, pour la détermination de ces plantes, un ensemble de caractères anatomiques qui ont d'autant plus de valeur qu'ils sont plus constants. D'après M. Vesque, qui place surtout dans la structure anatomique de la feuille la caractéristique anatomique des plantes de chaque famille, la feuille des Caryophyllées présente [1] : des poils unisériés, des stomates embrassés par deux cellules, dont la cloison séparatrice est perpendiculaire à l'ostiole, des cristaux agglomérés en oursins, abondants dans le mésophylle. Les faisceaux du limbe sont entourés d'une gaine casparienne persistante; les organes sécréteurs sont nuls.

Tamariscinées.

Sous les noms de *Gueze-Khounçar* ou *Guezengue-bine*, nous avons trouvé dans la Collection des médicaments persans une manne blanche, jaunâtre, d'une saveur douce et agréable, qui est très appréciée en Perse comme pectorale, et recherchée surtout par les confiseurs pour la préparation des tablettes de Manne. La plante qui la produit est une variété du *Tamarix Gallica*, désignée sous le nom de *Tamarix mannifera*. Bien que cet arbuste soit très répandu sur tout le territoire persan, il ne produit de manne que dans la petite province de Khounçar. Cette particularité dépend-elle de la nature du sol et de la différence des climats, comme cela semble se produire pour la fameuse manne *Terendjebine?* Les opinions des naturalistes persans sont partagées sur ce point. Le Dr Schlimmer[2], dans les observations si intéressantes qu'il a recueillies sur les maladies et les médicaments de la Perse, pense que le phénomène tient simplement à ce que le *Coccus mannifer*, dont la piqûre produit la Manne du Tamarix, reste localisé dans la province de Khounçar et ne se rencontre pas dans d'autres régions de la Perse. Aussi, quand on songe à la place importante que les mannes occupent dans la thérapeutique persane, ne doit-on pas s'étonner des efforts qui ont été faits pour acclimater cet insecte dans toutes les régions où le Tamarix croît spontanément.

Outre la manne, le *Tamarix mannifera* produit, dans le pays de Khounçar seulement, une exsudation astringente analogue à la noix de galle, et connue sous le nom de *Guezmazedy*. Cette exsudation rougeâtre, qui n'est autre qu'une galle, est un remède des plus populaires chez les indigènes qui l'emploient en cataplasmes contre les engorgements du foie et en décoction dans le traitement de la gale et des affections herpétiques.

A la famille des Tamariscinées appartient le *Fouquiera splendens*, connu au Mexique sous le nom d'*Ocotilla*. L'écorce de cette plante traitée par l'essence de pétrole donne une cire qui diffère notablement des cires végétales connues et qui est connue sous le nom de *Cire d'Ocotilla* [1].

Linées

L'espèce la plus intéresssante de cette famille est le *Linum usitatissimum* L., dont la culture s'est aujourd'hui répandue à peu près sur toute la surface du globe. Si la réputation de ce médicament essentiellement populaire s'est de jour en jour amoindrie en présence des résultats remarquables fournis par la méthode antiseptique, le lin n'en reste pas moins un des végétaux les plus utiles à l'homme : la ténacité de ses fibres le maintiendra encore longtemps à la tête des plantes textiles, et la richesse de sa graine en huile siccative lui assure encore une place honorable dans la classe des graines oléagineuses.

La graine de lin [2] présente dans sa structure des particularités intéressantes. Le principe mucilagineux auquel elle doit une partie de ses propriétés laxatives et émollientes est localisé dans son tégument extérieur, formé d'une rangée de cellules cubiques qui au contact de l'eau se gonflent considérablement; la deuxième tunique est formée de deux rangées de cellules irrégulières allongées tangentiellement; la troisième enveloppe est sclérenchymateuse, formée d'une couche de cellules fusiformes, d'apparence fibreuse, allongées parallèlement au grand axe de la graine. Vient ensuite une couche hyaline formée de cellules à parois très minces : le principe coloré qui donne à la graine sa teinte spéciale est localisé dans des cel-

1. Vesque, *Contributions à l'histologie systématique de la feuille des Caryophyllinées*. Ann. Sc. nat. : Botanique, 6e série, t. XV, p. 130.

2. Schlimmer, *Terminologie française-persane*, p. 536.

1. *Proceedings of the Mexican Boundary Survey of* 1879.

2. Les coupes de racine de guimauve, de graine de lin et de graine de cacao figureront dans la dixième livraison.

lules polygonales dont les parois sont légèrement épaisses, ponctuées et colorées en brun. Au dessous de cette enveloppe apparaissent l'albumen et l'embryon, qui sont formés de cellules polygonales, remplies d'aleurône et d'huile fixe.

Tous ces éléments se rencontrent en fragments plus ou moins ténus dans la farine de lin, et leurs particularités anatomiques permettent de constater aussi bien l'identité de cette poudre si souvent frelatée que son introduction frauduleuse dans les denrées alimentaires (farines, épices, cacao et chocolat).

Sous le nom de *Yango* on emploie au Chili le *Linum aquilinum* Molin comme rafraîchissant et antifébrile. Les Péruviens emploient le *L. selaginoides* comme amer et apéritif.

A la famille des Linées se rattache la série des *Erythroxylées*, qui fournit à la matière médicale l'*Erythroxylon Coca* Lam. ou la *Coca du Pérou*.

Jusque dans ces dernières années la feuille de Coca fut considérée comme un médicament d'épargne ou antidéperditeur et comme un succédané du café et du thé. Cette opinion reposait sur l'usage journalier que, bien avant la conquête du Pérou, les Indiens faisaient de cette feuille quand ils voulaient accomplir des travaux pénibles ou un voyage fatigant. Aujourd'hui encore tout Indien qui veut s'entraîner à de grandes marches ou qui porte de lourds fardeaux ne manque pas de se munir de son *chuspa* ou *hualqui*, dont on a pu voir l'an dernier une collection complète dans l'exposition si intéressante de la Bolivie : c'est une sorte de sac préparé avec des feuilles de roseau tressées, affectant des formes très variables, depuis celle d'un V jusqu'à celle d'un cheval ou d'un homme, dans lequel on entasse environ 120 grammes de feuilles de Coca. A côté de son *chuspa*, l'Indien suspend à sa ceinture une bouteille ou une calebasse qui renferme de la chaux ou des cendres de végétaux, c'est-à-dire la *chipta*, qu'il mélange à la Coca qu'il veut mâcher. Avec ou sans cette addition qui rend la feuille plus sapide, l'usage de la Coca suspend la fatigue, la faim et la soif, en même temps qu'il anesthésie les parois buccales pour un temps plus ou moins long.

L'*Erythroxylon Coca* paraît originaire du pays où il est actuellement cultivé. Il abonde dans certaines régions des Andes du Pérou, de la Bolivie et de la Nouvelle-Grenade, de la République Argentine, au Brésil et dans d'autres régions de l'Amérique du Sud, mais son plus grand centre de culture se trouve dans la province de la Paz, en Bolivie. M. Rusby a publié plusieurs mémoires très intéressants sur la culture de cette plante en Bolivie, ses variétés et ses usages[1]. La culture de cette plante a été introduite dans les Indes Hollandaises et paraît y avoir donné jusqu'alors des résultats satisfaisants[1].

1. J. Rusby. *Coca cultivation, varietes and uses.* American Journal of Pharmacy. 1886, p. 188 et 1888. p. 199.

1. *Coca cultivation in the East Indes.* (American Journal of Pharmacy, 1889. p. 580).

La feuille de Coca est courtement pétiolée, mince, fragile, ovale-aiguë; elle mesure de 4 à 5 centimètres de longueur et 2 à 3 centimètres de largeur; son limbe est entier, courtement acuminé au sommet. Elle se distingue très nettement de toutes les autres feuilles officinales par sa nervation et par la zone médiane plus ou moins brunâtre et terne que présente sa face inférieure. Cette zone, qui, dans son point le plus large, atteint le quart de la largeur de la feuille elle-même, est séparée du reste du limbe par deux lignes courbes à peu près parallèles aux bords et qui ressemblent à deux nervures, mais qui, d'après M. Baillon, ne sont, en réalité, que les empreintes des bords de la feuille, empreintes disposées de cette façon à cause du mode de préfoliaison.

Cette feuille arrive dans le commerce tantôt entière, tantôt plus ou moins divisée. Elle possède des particularités anatomiques qu'il est nécessaire de connaître si l'on veut la distinguer des diverses variétés d'*Erythroxylon* qui croissent tant en Bolivie que dans les autres régions de l'Amérique du Sud et qui n'ont pas la même valeur thérapeutique.

L'épiderme supérieur est formé de cellules polygonales qui sont assez régulières et munies de parois épaisses et droites. L'épiderme inférieur présente un caractère tout spécial : il est garni de protubérances qui, sur une section transversale, lui donnent un aspect dentelé, et qui, sur l'épiderme vu de face, se projettent sous forme d'un petit cercle apparaissant dans la partie médiane de ces cellules; beaucoup de ces cellules épidermiques contiennent des cristaux octaédriques. Les stomates, localisés sur la face inférieure de l'épiderme, sont constamment entourés par deux cellules disposées en croissant et allongées parallèlement à l'ostiole. Le mésophylle est hétérogène, asymétrique, formé dans sa partie supérieure d'une rangée de cellules disposées en palissade, et, dans sa partie inférieure, qui est beaucoup plus développée, de cellules rameuses, irrégulières, contenant de la chlorophylle ou des cristaux.

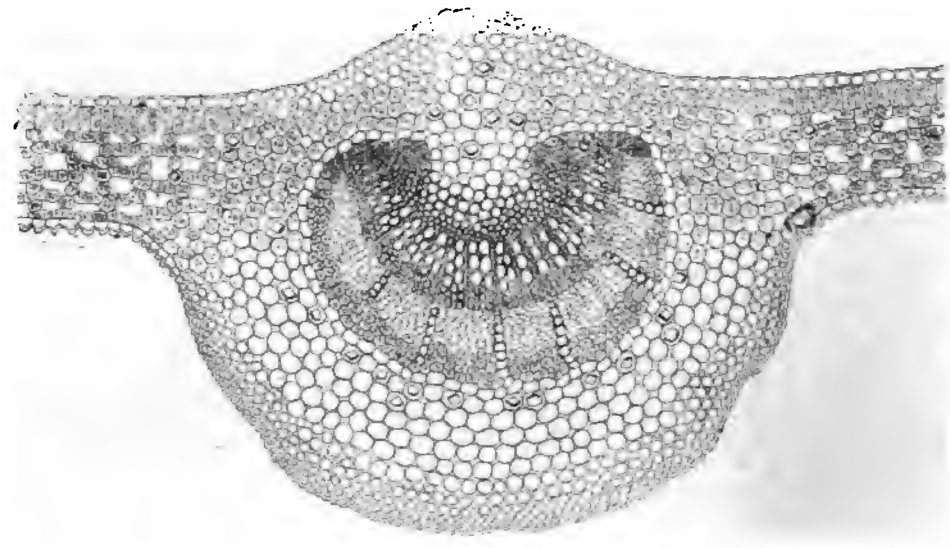
La nervure médiane est biconvexe. Sous l'épiderme, on observe un massif collenchymateux, qui est bien développé, surtout sur la face inférieure, et recouvre un tissu fondamental cristalligène. Le système libéro-ligneux est représenté par un cordon ligneux disposé en arc et formé de vaisseaux, de trachées et de fibres disposés en files radiales. Ce cordon est recouvert inférieurement par un liber assez épais, traversé par des rayons médullaires et par un péricycle fibreux formé de fibres à parois épaisses et nacrées. Ce péricycle se recourbe

supérieurement et recouvre les deux extrémités de l'arc ligneux, formant ainsi deux massifs libreux latéraux assez développés. La concavité du cordon ligneux est remplie par une moelle dont les éléments sont munis de parois assez épaisses.

Tous ces éléments se retrouvent dans un état de division plus ou moindre grande dans la poudre de coca; ils ont conservé après la pulvérisation leurs particularités anatomiques, qui constitueront des caractères de première importance pour la détermination de cette poudre, qui est inscrite dans la Pharmacopée française. On y trouvera des débris des deux épidermes, des cellules en palissade et des cellules rameuses provenant du mésophylle, des cristaux prismatiques, des fibres à parois épaisses et ponctuées, et des cellules arrondies ou rectangulaires provenant du tissu fondamental.

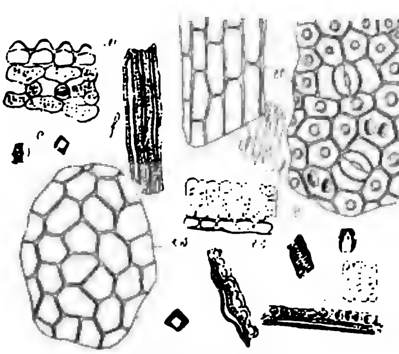
Dans la collection si intéressante des drogues de la Réunion, nous avons remarqué l'*Erythroxylon hypericifolium* bois de balai, dont les petites feuilles coriaces sont employées comme calmantes et astringentes dans le traitement des hémorragies, et l'*E. laurifolium* (bois de rose), dont les feuilles sont utilisées, comme diurétiques, en décoction, contre les coliques néphrétiques et en gargarisme contre les maux de gorge.

L'emploi thérapeutique de la feuille de Coca, qui fut pendant longtemps assez restreint, s'est géné-



Section transversale de la feuille d'Erythroxylon coca.

ralisé depuis la découverte de la Cocaïne et surtout depuis qu'on a mis en lumière les propriétés anesthésiques de cet alcaloïde. Après la publica-



Poudre de coca.

tion des résultats merveilleux obtenus par l'usage de cette substance, tant en France que dans les autres pays, la consommation en devint excessive: chaque médecin voulut l'expérimenter. Aussi atteignit-elle rapidement un prix excessif (25 francs le gramme), qu'elle conserva pendant assez longtemps et qui en interdit l'usage aux classes nécessiteuses: mais aujourd'hui, grâce aux perfectionnements apportés dans son mode de préparation et à l'extension des cultures, la Cocaïne est descendue à un prix raisonnable, qui la met à la portée de tous.

Malpighiacées

Les plantes de cette famille habitent, pour la plupart, les plaines et les forêts vierges de l'Amérique tropicale. Beaucoup d'entre elles doivent au principe colorant et au tannin qu'elles renferment dans leur écorce des propriétés astringentes qui les font employer dans diverses maladies, et notamment dans la dysenterie et les fièvres intermittentes: telles sont les diverses espèces du genre *Byrsonima*, et notamment le *B. Crassifolia*

D. C. ou, ***Quinquina des Savanes***, qui est originaire des montagnes et des savanes de la Guyane. Sous le nom de ***Chaparro***, l'écorce de cet arbre est employée comme fébrifuge et comme antidote contre la morsure des serpents à sonnettes. Les ***B. Verbascifolia***, ***B. spicata*** et ***B. cotinifolia*** sont aussi utilisés comme antidysentériques et fébrifuges.

L'analogie qui existe entre les caractères morphologiques des Malpighiacées et des Erythoxylées se reproduit d'une façon frappante quand on examine la section anatomique des feuilles fournies par les plantes de ces deux familles : cette observation contribue à faire ressortir tout ce qu'il y a de juste et d'intéressant dans les théories soutenues par M. Vesque et le parti qu'on peut tirer de ce mode de détermination pour la classification des végétaux.

Malvacées

Les Malvacées croissent surtout dans les régions tropicales ; elles diminuent et s'éloignent sensiblement des tropiques ; elles sont bien plus nombreuses en deçà du Cancer et en Amérique que dans l'Ancien Continent.

Cette famille se distingue par le nombre considérable des espèces utiles qu'elle renferme. La plupart d'entre elles contiennent un mucilage abondant, auquel elles doivent leurs propriétés émollientes. Quelques-unes renferment des acides libres qui leur communiquent des propriétés rafraîchissantes ; quelques autres doivent à des principes hydrocarbonés des vertus stimulantes qui les font apprécier à peu près universellement. Indépendamment des nombreuses espèces qui sont usitées dans l'art de guérir et dans l'alimentation, cette famille renferme plusieurs plantes des plus intéressantes, qui sont utilisées dans l'industrie aussi bien à cause de la richesse de leurs graines en huile fixe qu'à cause de la ténacité des fibres contenues dans leur tige.

Les Malvacées, les Bombacées, les Byttnériacées et les Sterculiacées présentent dans plusieurs de leurs caractères anatomiques les plus importants, une communauté qui, avec la conformité bien connue de leur organisation florale, justifie le système de classification adopté par M. Baillon, qui considère les trois derniers groupes plutôt comme trois séries d'une même famille que comme trois familles distinctes.

La tige et la racine présentent un liber secondaire stratifié dans lequel des couches de fibres alternent régulièrement avec des couches de vaisseaux grillagés. Les libers secondaires ainsi constitués sont séparés par des rayons médullaires qui restent quelquefois étroits (*Althæa*), mais qui en général s'élargissent progressivement en se rapprochant à la périphérie, sous forme d'éventails dont les cellules, fortement dilatées, contiennent des cristaux d'oxalate de chaux étoilés. Cette organisation, commune aux ***Malva***, ***Bombax***, ***Sterculia***, ***Billneria***, se retrouve dans les Tiliacées et les rapproche des Malvacées.

Ces divers groupes de végétaux se rapprochent encore les uns des autres par la production plus ou moins abondante de gomme ou de mucilage : mais ce second caractère ne se réalise pas de la même manière dans chacun d'eux. M. Van Tieghem[1], qui a étendu ses observations à un nombre très considérable d'espèces, a remarqué que chez les Malvacées et les Tiliacées la gomme est secrétée dans de grandes cellules ordinairement isolées, quelquefois rapprochées plusieurs côte à côte, et qui alors peuvent se confondre en résorbant les parois en contact. Dans les Sterculiacées, au contraire, la gomme se forme dans de larges canaux secréteurs issus de dissociations. Généralement les cellules qui bordent ces canaux ne diffèrent en rien de celles du parenchyme ambiant : quelquefois cependant (***Sterculia***, ***Dombeya***), le canal se creuse dans l'axe d'un cordon formé de cellules plus petites que celles du parenchyme ordinaire, cellules qui le bordent dans le jeune âge. Plus tard ces petites cellules, incapables de s'accroître tangentiellement, se dissocient et se retrouvent isolées ou par groupes de deux ou trois à la périphérie de la lacune.

Dans la racine de guimauve, que nous avons choisie comme type de racine de Malvacée, les cellules gommeuses sont localisées dans la partie ligneuse et le parenchyme cortical. Dans les feuilles, ces cellules se retrouvent généralement dans le tissu fondamental qui entoure le système libero-ligneux des nervures. Les feuilles de Malvacées se distinguent généralement à la présence de poils tecteurs souvent simples, plus souvent étoilés, à la présence de cellules gommeuses et à la disposition des stomates, qui est tout à fait caractéristique. Dans ces plantes les stomates sont entourés par trois cellules allongées tangentiellement, dont une supérieure beaucoup plus grande que les deux autres qui sont inférieures.

A la série des ***Malvées*** se rattachent les ***Sida***, qui jouissent de propriétés différentes. Les S. ***intermedia*** S. Hil, ***spinosa*** L., ***glomerata*** Cav., dans la République Argentine et au Paragnay ; les S. ***rhombifolia*** L., ***rostrata*** Schum, ***decagyna*** Schum, dans la Sénégambie, sont employés comme émollients. Citons encore le S. *cordifolia*, qui est communément prescrit par les médecins hindous dans les maladies urinaires et nerveuses. L'action vermifuge du S. *floribunda*, qui croît au Pérou, paraît être purement mécanique et devoir être attribuée à l'irritation produite sur les vers par les nombreux

1. VAN TIEGHEM. *Second Mémoire sur les Canaux sécréteurs des plantes.* (*Ann. des sc. nat. Bot.*, 7e sér., T. I., p. 75.)

poils étoilés qui recouvrent les feuilles et les fleurs.

Dans la série des *Urénées* figurent les *Urena* et les *Pavonia*, représentés dans la matière médicale par l'*Urena lobata* Lin., dont l'écorce est employée par les Tahitiens comme emménagogue, et par la *Pavonia odorata*, dont la racine figure dans la collection de l'Inde comme aromatique et fébrifuge.

Dans la série des *Hibiscées* nous trouvons deux genres qui fournissent beaucoup d'espèces utiles : les *Hibiscus* et les *Gossypium*.

Au Sénégal l'*H. esculentus* L. remplace notre guimauve, les racines de l'*H. sabdariffa* L, sont utilisées comme toniques, amères, apéritives, et ses feuilles sont employées comme rafraîchissantes sous le nom d'*oseille de Guinée*. Les fibres corticales de la plupart des *Hibiscus* sont utilisées comme textiles. L'*Hibiscus abelmoschus* L., si apprécié dans l'Inde et la Chine, ne doit ses propriétés qu'au principe aromatique qui est secrété dans de grosses glandes pluricellulaires localisées à la surface de ses graines.

Les Cotonniers (*Gossypium*) sont des plantes herbacées ou ligneuses indigènes de toute la zone intertropicale, mais on en a un peu étendu la culture vers le nord jusqu'à des latitudes tempérées. La capsule du *Gossypium* renferme des graines nombreuses ovoïdes, à testa spongieux, recouvert de poils laineux denticulés qui constituent le coton, et qui sont devenus l'objet d'un commerce immense entre les deux continents. Comme en Égypte dès la plus haute antiquité, le coton est resté jusque dans ces dernières années un produit industriel; mais, avec le développement de la méthode antiseptique, il est devenu une substance officinale de premier ordre. Outre les poils de leur testa, les graines de Cotonniers renferment une huile fixe qui, réservée d'abord presque exclusivement à l'éclairage et à la fabrication du savon, est aujourd'hui devenue un produit alimentaire, tant est grande la quantité de cette huile qui est mélangée frauduleusement avec l'huile d'olive, la margarine, l'axonge. Les principales espèces de *Gossypium* sont le *G. barbadense* L., la plus cultivée dans l'Afrique tropicale et qui fournit les principales sortes commerciales de l'Amérique; le *G. herbaceum* L., cultivé en Asie, en Afrique et dans le midi de l'Europe; le *G. arboreum* L., très répandu dans l'Amérique, l'Asie et l'Afrique tropicales. — L'écorce du *G. herbaceum* figure dans la matière médicale des États-Unis : comme celle du *G. religiosum* Lin., elle est employée communément par les négresses comme substance abortive.

A la série des Buettnériées appartient le *Theobroma Cacao*, originaire des côtes et des îles du Mexique, et dont la culture s'est propagée dans le Guatemala, le Nicaragua, la Colombie, le Brésil, les Antilles et dans la plupart des pays tropicaux. —Les semences du Cacaoyer sont surtout employées pour la préparation du *chocolat*, dont la consommation a pris dans le monde entier une extension si considérable. Elles sont aussi vendues plus ou moins débarrassées de leur principe le plus nutritif (*beurre de Cacao*) sous la forme d'une poudre dont la vogue n'a pas encore sensiblement diminué celle du chocolat.

La connaissance des particularités anatomiques qui distinguent la graine de Cacao nous permettra de constater l'identité de ces deux produits alimentaires ainsi que les falsifications si nombreuses et si variées qu'on leur fait subir.

Examinée au microscope et sur une section transversale, la graine de Cacao présente de dehors en dedans :

Un épiderme formé d'une rangée de cellules rectangulaires munies de parois assez épaisses : vues de face, ces cellules présentent une forme polygonale et sont allongées parallèlement au grand axe de la graine ; — un parenchyme sous-jacent très développé et divisé en deux couches distinctes : une couche extérieure formée de cellules polygonales, tangentielles irrégulières, à parois moyennement épaisses, dans laquelle on observe un grand nombre de glandes mucilagineuses et des faisceaux fibro-vasculaires; la couche interne est formée de cellules plus petites, rectangulaires, allongées tangentiellement : ces deux couches sont séparées l'une de l'autre par une rangée bien apparente de cellules sclérenchymateuses qui ont des parois épaisses et radiées et une forme cubique; vues de face, ces cellules ont une forme polygonale et présentent un lumen assez large : elles se reconnaissent facilement à leur forme assez régulière, à l'épaisseur et aux ponctuations de leurs parois.

La membrane qui tapisse intérieurement la coque de cacao est constituée par une couche de cellules polygonales irrégulières, dont les parois sont minces et droites. Plusieurs de ces cellules contiennent des cristaux aiguillés de *théobromine* et des cristaux agglomérés, plus gros, réunis en grappe et constitués par une matière grasse. Cette membrane est encore caractérisée par la présence d'un grand nombre de poils pluricellulaires, variables dans leur forme qui est tantôt celle d'un cône plus ou moins tronqué, tantôt celle d'une massue.

Les cotylédons sont constitués par un tissu formé de cellules polygonales à parois peu épaisses et droites. Le plus grand nombre de ces cellules sont incolores, remplies de matière grasse et de grains d'amidon très petits ne mesurant guère plus de 5 à 10 centièmes de millimètre. A côté de ces cellules incolores on en observe d'autres qui sont tantôt isolées, tantôt réunies par groupes et rem-

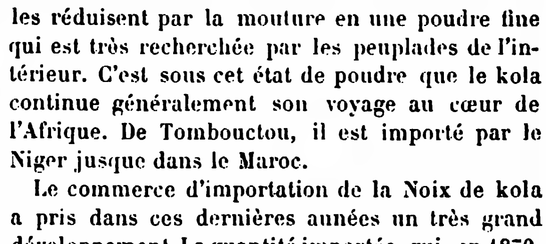
remplies d'une matière granuleuse brun rougeâtre ou violacé, selon que les graines ont ou n'ont pas été terrées.

Dans le Chocolat et le Cacao purs et pulvérisés on ne doit pas retrouver d'autres débris organiques que ceux qui constituent l'embryon et le testa ; malheureusement, il convient de le dire, ce n'est que tout-à-fait exceptionnellement qu'on n'y retrouve que ces deux éléments. La fraude la plus commune et la plus inoffensive consiste à nous faire absorber tous les téguments du cacao dépourvus de matière nutritive, et qui par conséquent n'ont aucune valeur commerciale. A cette substance vient s'ajouter, pour la fabrication de ces aliments, une liste complète de produits minéraux et organiques qui commence à la brique pilée et finit à la sciure de bois.

Le *Theobroma ulmifolia* L. (*Guazuma ulmifolia* Lam. fournit à nos colons de la Guadeloupe son fruit alimentaire, mucilagineux et astringent, et ses fibres, qui sont très appréciées comme textiles.

Dans la série des *Sterculiées* se trouve le *Sterculia acuminata*. Pal. Beauv., qui fournit la Noix de kola. MM. Heckel et Schlagdenhaufen, qui ont entrepris de nous faire connaître les principales substances officinales qu'on rencontre dans nos colonies, ont publié sur l'histoire naturelle et la composition chimique de la Noix de kola un travail des plus intéressants; ils ont insisté sur les caractères qui permettent de distinguer les diverses espèces de *Kolas africains*, qui n'ont pas toutes la même valeur physiologique.

Le commerce de la Noix de kola se fait principalement dans la Gambie et à Gorée. En Gambie, les traitants montent ce produit dans le haut de la rivière et le vendent, autant que possible à l'état frais, aux caravanes qui descendent de l'intérieur. Dès que les kolas ainsi vendus commencent à se dessécher, les marchands de la caravane en achèvent la dessiccation au soleil et les réduisent par la mouture en une poudre fine qui est très recherchée par les peuplades de l'intérieur. C'est sous cet état de poudre que le kola continue généralement son voyage au cœur de l'Afrique. De Tombouctou, il est importé par le Niger jusque dans le Maroc.



Le commerce d'importation de la Noix de kola a pris dans ces dernières années un très grand développement. La quantité importée, qui, en 1870, s'élevait au chiffre de 145,168 kilos, atteignait déjà en 1879 la proportion de 278 623 kilos.

En présence de ces chiffres, qui sont aujourd'hui considérablement dépassés, on comprend l'importance que les tribus attachent à la possession de cette graine, qui est pour eux la source de bénéfices énormes. Cette importance est encore accrue par le rôle que joue la Noix de kola, non seulement au point de vue alimentaire auprès des populations africaines, mais encore dans la vie politique et sociale de ces peuplades. De cette utilisation multiple il résulte que le kola n'est pas seulement une matière commerciale, mais encore une substance capable de faciliter le négoce en disposant favorablement les vendeurs vis-à-vis des acheteurs qui se présentent à eux munis de cette puissante attraction.

Noix de Kola (Sterculia acuminata).

Cette substance a été étudiée au point de vue chimique par MM. Heckel et Schalgdenhaufen, qui, sur 100 parties, en ont retiré 20,348 de caféine, 0,023 de théobromine, 1,591 de tannin, 1,290 de rouge de kola, 6,761 de matières protéiques, du glucose, des matières colorantes, etc.

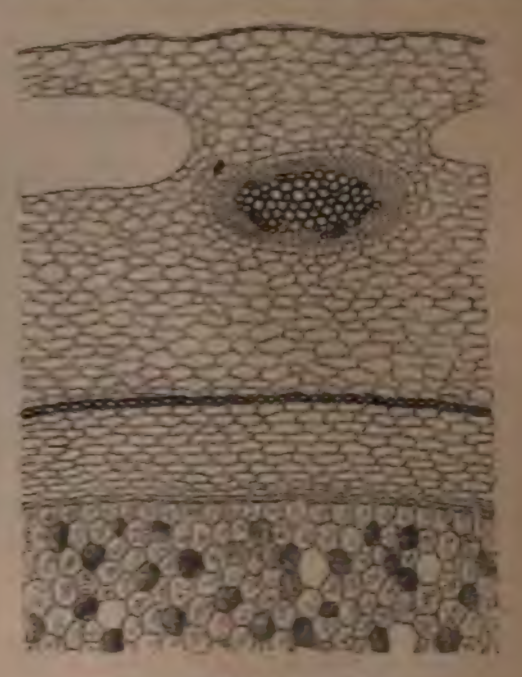
Cette composition justifie pleinement l'usage que font de cette substance les nègres, qui la considèrent comme l'excitant par excellence, et l'engouement des Allemands, des Anglais et des Portugais pour cette graine qu'ils emploient à l'exclusion de toute autre de nature excitante, dès qu'ils ont vaincu les premières répugnances causées au début, par l'astringence et l'amertume de ses cotylédons charnus.

Une propriété bien connue et très appréciée des indigènes, et qui ne saurait être discutée, en tenant compte de l'action physiologique de la caféine, un des principes actifs du kola, est celle de satisfaire pendant longtemps les exigences de la faim, et de

1. Heckel et Schlagdenhauffen. Des Kolas africains au point de vue botanique, chimique et thérapeutique. (*Journal de Pharm. et de Chim.* : juin-juillet 1883.)

rendre ceux qui en font usage comme aliment ou masticatoire propres à supporter sans fatigues les travaux les plus prolongés.

M. Heckel, qui le premier en France a appelé l'attention des pharmacologistes sur les caractères, l'histoire et les vertus de la Noix de kola, a exposé devant l'Académie de médecine [1], le résultat des expériences qu'il poursuit depuis une dizaine d'années sur les propriétés physiologiques de cette substance. Étudiant son action sur les marcheurs, il a constaté que, après l'épuisement par le chloroforme, la poudre de kola agit encore d'une façon très sensible, comme suspenseur de



Section transversale de la graine de cacao.

la fatigue musculaire. Cette propriété, selon lui, doit être attribuée au *rouge de kola*, substance très complexe, insoluble dans le chloroforme, et dans laquelle se trouvent vraisemblablement des principes très actifs (alcaloïde, tannin). Il a constaté, aussi que ces propriétés ne sont que légèrement atténuées dans la Noix de kola qui a subi la dessiccation ; aussi pense-t-il que cette substance, infiniment supérieure au café, à la coca, au maté comme médicament d'épargne, devrait intervenir dans l'alimentation des soldats, en leur permettant de lutter contre la fatigue des longues courses et contre l'essoufflement produit par les ascensions pénibles. La Noix de kola, eu égard à sa richesse en tannin, permettrait encore de combattre ou de prévenir les diarrhées qui immobilisent toujours



Section transversale de la racine de guimauve.

1. Séances de l'Académie de médecine de Paris des 8 et 22 avril.

une trop notable partie des troupes en campagne.

Indépendamment de cette substance si précieuse, on désigne en Afrique sous le nom de *kolas* un certain nombre de fruits qui sont fournis par des plantes toutes différentes du *Sterculia acuminata*, et appartenant soit au groupe des Sterculiacées, soit à la famille des Guttifères. Au nombre de ces fruits, figure le *Kola mâle* ou *Kola bitter*, que M. Heckel a rapporté à une plante de la famille des Guttifères, qu'il a désignée sous le nom de *Garcinia kola* Heckel.

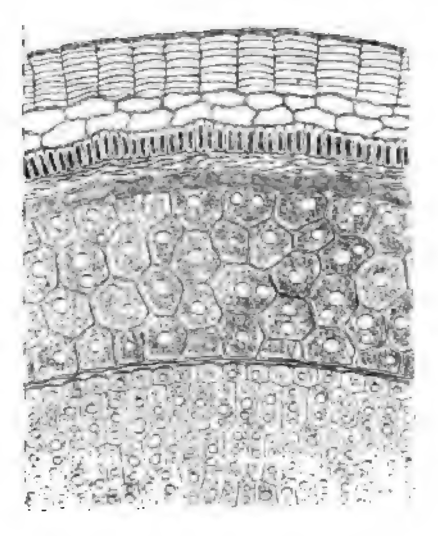
Parmi les plantes africaines capables de donner des graines similaires de celles du vrai Kola, on peut citer le *Cola Duparquetiana* Baillon, qui croît au Gabon et les *C. ficifolia* Mart., *C. heterophylla*. Mart. et *C. Cordifolia*. Cav., mais il est douteux que les graines de ces Kolas contiennent de la caféine, car elles ne sont pas recherchées par les indigènes.

A la même série se rattache encore l'*Heritiera littoralis* Wight et Arn, qui croît dans l'Inde, aux Philippines, aux Moluques et dans toutes les îles orientales d'Afrique. Les graines de cette plante sont employées dans l'Inde comme comestibles : elles sont toniques et amères : l'huile qu'on en extrait est employée en frictions contre les rhumatismes. Leur présence a été signalée dans la noix de Kola par MM. Heckel et Schlagdenhaufen, qui n'ont pu y constater la présence des principes excitants et antidéperditeurs qui communiquent à la noix de Kola ses propriétés spéciales.

Beaucoup de *Sterculia* passent pour avoir des graines comestibles, et notamment les *S. Carthagenensis* L., *S. fœtida* L., *S. platanifolia*. Un grand nombre d'espèces sont très riches en mucilage et donnent une gomme qui a quelque ressemblance avec la gomme adraganthe : telles sont les *S. urens*. Roxb., *S. campanulata* Wall., *S. ornata* Wall., *S. villosa* Roxb. dans l'Inde, les *S. Barteri* Mart., *S. tragacantha* Lindl., espèces de l'Afrique tropicale, les *S. diversifolia* G. Don., *S. rupestris* Benth. de l'Australie. L'étude des gommes produites par ces diverses espèces, les caractères qui les rapprochent ou les distinguent de la gomme adraganthe ont été, de la part de M. le professeur Fluckiger et de M. J. M. Maiden, conservateur du Musée technologique de Sydney, l'objet d'un mémoire intéressant [1].

C'est encore sur le sol africain qu'on rencontre l'*Adansonia digitata* L. et l'*Eriodendron anfractuosum* DC., qui représentent la série des Bombacées dans la matière médicale.

La première de ces plantes, si remarquable par ses dimensions colossales, qui l'ont fait surnommer le *Géant des végétaux*, le Baobab, désigné encore par quelques auteurs sous le nom d'emblème *du Soudan*, est considéré comme un arbre sacré par les nègres, qui y attachent leurs amulettes et en utilisent tous les organes aussi bien comme aliments que comme médicaments. Le suc des fruits est considéré au Sénégal comme un remède énergique des fièvres putrides et pestilentielles. L'écorce des rameaux et les feuilles contiennent une abondante proportion de mucilage, employé aussi contre les fièvres inflammatoires et les dysenteries. La fameuse *terre de Lemnos*, que les Arabes apportaient du Sénégal jusqu'au Caire comme une véritable panacée, était faite avec la poudre tamisée de la pulpe des fruits. — L'analyse chimique des divers organes du Baobab a été faite par MM. Heckel et Schlagdenhaufen [1],



Section transversale de la graine de lin.

qui y ont constaté, comme dans toutes les Sterculiacées, une forte proportion de mucilage qui justifie leurs vertus émollientes, mais ils n'ont pu y constater la présence d'aucun principe (alcaloïde, glucoside) qui explique la réputation dont cette plante jouit depuis un temps immémorial comme agent fébrifuge.

Dans la même série on trouve les *Eriodendron* et les *Bombax*, plantes de l'Amérique, de l'Asie et de l'Afrique, où elles sont employées comme émétiques et évacuantes. Dans l'Exposition du Mexique figuraient les fleurs du *Cheirostermon platanoïdes* H. B. employées comme antiépileptiques.

Tiliacées.

Les Tiliacées sont des plantes extrêmement voisines des Maliacées, dont elles se rapprochent aussi bien par leurs propriétés physiologiques que

1. J. H. MAIDEN, Sterculia Gum. : Its similarities and dissimilaraties to tragacanth. (*Pharmaceut. Journal [and Transact.*, 16 nov. 1889, p. 381.)

1. HECKEL et SCHLAGDENHAUFEN. Étude chimique de l'Adansonia digitata : (*Nouveaux remèdes*, année 1888. — P.)

par leurs caractères extérieurs et anatomiques. Une section transversale pratiquée dans une tige ou une feuille de Tiliacée rappelle exactement la structure qui caractérise les tiges et les feuilles de Malvacées. Comme dans ces dernières, on y observe de grandes cellules ovales, ordinairement isolées, affectant la même localisation et renfermant un principe mucilagineux auquel ces plantes doivent leurs propriétés émollientes. Elles contiennent aussi dans leurs parties libériennes de nombreux faisceaux fibreux qui sont très rapprochés et disposés dans leur ensemble en files parallèles.

Les espèces utiles de cette famille qui ont enrichi nos collections à la suite de l'Exposition de 1889 sont le *Tilia heterophylla* Vent., employé au Mexique comme antispasmodique; les feuilles du *Luhea divaricata* Mart., utilisées au Paraguay et à la République Argentine contre les affections de l'utérus, les racines et les feuilles du *Triumfetta glandulosa*, employées à la Réunion comme émollientes.

COLLIN.

LA MÉDECINE LÉGALE ACTUELLE ET SES PROGRÈS

DEPUIS UN SIÈCLE

Les lois dont se composent nos Codes ne planent pas dans les régions idéales et abstraites des lois mathématiques. Journellement appliquées à l'homme dans ses intérêts ou dans sa personne, elles ne peuvent se désintéresser des modalités si variables de son être et seront vite traitées d'inefficaces ou d'arbitraires si elles s'attardent trop sur le terrain de la théorie en perdant de vue les données de la biologie. Par cette proposition, qu'il serait facile d'étayer sur des preuves tirées de l'histoire de tous les pays et de tous les temps, se trouve justifiée l'existence de la médecine légale, dont on peut donner la définition suivante : l'ensemble des rapports des sciences médicales avec l'élaboration et l'application des lois.

Élaboration et *application*, disons-nous, et l'énoncé de ce double point de vue élargit le cadre que nous devons remplir bien au-delà des limites dans lesquelles on se plaît trop volontiers à enserrer le champ d'action de la médecine légale. Certainement, sa partie la plus tangible sera toujours cette *medicina forensis* à laquelle, depuis longtemps, on accole la qualification d'*ancilla justitiæ*. Mais, à côté de ce rôle subalterne et dépourvu d'initiative, elle en joue un autre de plus en plus indiscutable au fur et à mesure des progrès accomplis dans toutes les branches des sciences médicales. Par un renversement d'attributions, le biologiste arrive alors à imposer au législateur l'examen de ses études, et lui demande d'en déduire des formules de thérapeutique sociale. Ainsi s'explique, à côté d'une *médecine légale speciale*, sorte de science appliquée des expertises judiciaires, l'existence d'une *médecine légale générale*, aux contours encore mal dessinés, mais aux données déjà considérables, seul fondement solide sur lequel pourra s'élever la sociologie positive, cette grande science de l'avenir.

Le programme que nous indiquons est loin d'être consacré explicitement à l'heure actuelle, soit par des actes officiels, soit par l'opinion unanime des milieux administratifs et judiciaires, les plus directement intéressés à son application. Mais, ce qui vaut peut-être mieux encore à notre époque d'omnipotence de la pensée publique, ces idées sont dans l'air; sans relâche leur discussion est ramenée par les incidents et les conséquences quotidiennement variées de nos procès civils et criminels. En effet les questions médico-légales ne peuvent, de par leur nature même, rester longtemps confinées dans nos publications et nos réunions professionnelles. Dès que leurs applications sont répercutées par les échos du Palais, la grande Presse s'en empare et les diffuse dans tous les milieux; trop souvent elle les présente sous un jour erroné, mais elle les sauve avant tout de l'oubli, et les maintient à l'ordre du jour du grand Parlement constitué par tout le monde jusqu'au moment où elles entraînent des solutions définitives.

Parmi les Congrès dans lesquels s'est déroulé, l'an passé, à Paris, l'exposé du bilan de nos idées scientifiques, la médecine légale peut en revendiquer comme siens au moins six : ceux de la médecine légale, de la médecine mentale, de l'alcoolisme, de l'hypnotisme, de l'anthropologie criminelle et de la psychologie physiologique. Dans tous on a vu, par une heureuse promiscuité, des hommes de loi, des administrateurs, des philosophes, des pédagogues, venir s'asseoir à côté des médecins et des biologistes pour échanger leurs idées sur des questions scientifiques à consé-

quences judiciaires dont leur profession leur permettait d'envisager les diverses faces. Il nous paraît difficile, dans ces conditions, de refuser un intérêt au moins d'actualité à un exposé de l'état présent de la médecine légale et des progrès par elle accomplis depuis un siècle. Nous espérons que le lecteur, mis au courant de l'importance des étapes parcourues pendant cette période, sera convaincu de la nécessité qu'il y a d'affirmer officiellement son rôle et d'organiser rationnellement sa pratique.

L'ancien régime recourait assez fréquemment chez nous aux médecins dans les affaires judiciaires. Depuis Henri IV même, certains médecins et chirurgiens désignés *ad hoc* dans les principales localités avaient seuls le droit d'être requis par les tribunaux; mais cette disposition, qui aurait dû donner une vive impulsion aux études médico-légales en organisant un corps spécial d'experts, avait, comme tant d'autres, pris le caractère d'un simple expédient fiscal, et les collèges rachetaient couramment les brevets de chirurgiens-jurés pour en faire exercer les fonctions par un de leurs membres pris au hasard. Aucun des nombreux établissements du royaume destinés à l'instruction médicale ne donnait une place à l'enseignement de la médecine légale; toute la littérature sur laquelle l'expert pût se guider dans les questions délicates de sa pratique se composait de quelques traités de rapports surtout chirurgicaux et de quelques consultations suscitées par des procès retentissants. Les blessures seules avaient été l'objet d'un ensemble assez notable de documents; les caractères des asphyxies et ceux des attentats liés aux fonctions de la reproduction restaient singulièrement obscurs. L'anatomie pathologique était du reste à ses débuts, la toxicologie enfantine, les maladies mentales exclues des études cliniques courantes. Aussi rien de plus singulier que les idées médicales professées au Palais et que les règles de l'intervention des experts. Il n'y avait pas encore très longtemps que les chirurgiens prenaient part, dans les instances en nullité de mariage, à la ridicule épreuve du congrès. Plusieurs jugements envoyaient en possession d'un héritage comme fils légitimes des individus nés treize mois et plus après le décès de leur prétendu père. Dans une affaire criminelle aussi importante que celle de Calas, le seul expert désigné par les magistrats de Toulouse pour décider si une pendaison avait eu lieu avant ou après la mort a été le bourreau de la ville!

Cependant la médecine légale participe dans sa sphère d'action au grand mouvement de philosophie philanthropique du XVIIIe siècle, et y personnifie son rôle dans une des figures les plus nobles de cette époque, celle de Louis. Le célèbre secrétaire général de l'Académie royale de chirurgie a mis sa plume au service de la justice dans des consultations empreintes de l'esprit scientifique le plus remarquable. Lors des discussions sur les signes de la mort, il prend position avec une lucidité et une pondération qui peuvent encore aujourd'hui nous servir d'exemple; il insère dans son cours de physiologie des leçons de médecine légale pleines d'intérêt. Sa carrière médicale s'est terminée par un fait historique peu connu et qu'il n'est pas déplacé de rappeler ici. Guillotin, député de Paris à l'Assemblée nationale, avait déposé une proposition tendant à uniformiser la peine capitale et à en rendre l'exécution aussi prompte que possible : ce fut Louis qui fixa, dans un rapport appuyé sur des expériences bien faites, la technique précise d'une machine à décapiter déjà usitée en Angleterre. Il mourut trop tard pour ne pas voir commencer l'abus du terrible instrument, mais assez tôt pour le changement en *guillotine* du nom de *louisette* dont le peuple l'avait baptisé au début de son usage.

Les privilèges des médecins et des chirurgiens aux rapports furent naturellement supprimés lors de l'abolition générale des corporations, et la médecine légale fut en même temps frappée par l'absence transitoire de tous les établissements consacrés à l'enseignement de l'art de guérir. Mais heureusement sa cause trouve au même moment un défenseur dont l'action puissante va lui redonner la vie. En 1789, Chaussier lit à l'Académie de Dijon un mémoire qui constitue le véritable cahier des charges et aussi des devoirs de la médecine légale. L'année suivante il inaugure dans la même ville un cours complet sur cette matière, et insiste avec une rigueur inconnue avant lui sur les règles de l'autopsie, cette base véritable de toute la science des expertises. Appelé en 1794 à Paris pour collaborer avec Fourcroy à la réorganisation des Écoles de santé, il fait inscrire parmi les chaires magistrales la médecine légale, que Mahon, Prunelle et Fodéré sont chargés d'enseigner à Paris, Montpellier et Strasbourg.

Il est regrettable que parmi les rédacteurs des nouveaux Codes élaborés à la même époque aucun n'ait eu la conception nette des services que des médecins-experts, désormais pourvus d'une instruction spéciale, pourraient rendre à l'administration de la justice. Le texte de nos lois est resté muet sur l'intervention médicale, à part l'article 81 du code civil, qui exige un docteur en médecine ou en chirurgie pour les constatations des morts violentes ou suspectées telles. Aucun acte législatif n'a spécialisé de nouveau les fonctions des médecins-experts près les tribunaux, et leur choix n'a été l'objet que de quelques circulaires ministérielles d'une portée bien élastique. Par un contraste assez piquant, un décret du Consulat, tombé en désuétude mais non abrogé, a minutieusement fixé le caractère professoral du cos-

tume que le docteur en médecine devrait porter lorsqu'il dépose devant les tribunaux.

Enfin, l'esprit de la loi de ventôse an XI sur l'exercice de la médecine qui régit encore la matière a bien voulu réserver aux docteurs seuls le privilège de l'exercice de la médecine légale; mais sa rédaction a tenu compte si incomplètement des nécessités de la pratique que l'officier de santé a pu être admis même à cette branche de notre profession.

Par suite de cette absence d'organisation du service des expertises médicales, absence dont nous souffrons encore à l'heure actuelle, les progrès de la médecine légale ont certainement subi un temps d'arrêt au commencement du XIX[e] siècle, et son étude a perdu pendant cette période le caractère large et compréhensif auquel la destinaient les programmes des Louis et des Chaussier. Les cours officiels professés dans les trois facultés françaises se confinèrent presque jusqu'à nos jours dans des leçons théoriques, méthode d'enseignement particulièrement stérile pour une partie de la médecine, qui, plus peut-être que n'importe quelle autre, repose sur la mise en œuvre de faits pratiques et incessamment variés. Où, du reste, les professeurs auraient-ils pu trouver, à l'exemple de leurs collègues des hôpitaux, les éléments d'une clinique et d'un service d'anatomie pathologique? Les autorités judiciaires négligeaient de s'assurer leur coopération dans la pratique courante des expertises, et se bornaient à recourir à leur autorité scientifique dans des circonstances exceptionnelles.

Le relèvement des études médico-légales s'effectua au milieu du mouvement intellectuel qui succéda aux guerres napoléoniennes, et par une voie un peu détournée, mais particulièrement propre à démontrer leur liaision intime avec les travaux du laboratoire. Sous l'impulsion d'Orfila, la toxicologie se constitua alors à l'état de science précise. Pendant un temps, la chimie sembla envahir tout le champ des expertises médicales criminelles, jusqu'à ce que toutes les autres parties de la médecine légale aient été vivifiées de proche en proche par l'introduction dans leur technique de procédés de recherche et d'analyse susceptibles d'un degré de précision inconnu jusqu'alors.

L'histoire de l'empoisonnement a dominé de tous temps la question, capitale en médecine légale, des morts suspectes. C'est à ce crime lâche et mystérieux que la voix publique a toujours recouru et recourt encore toujours de préférence pour expliquer tout décès subit et prématuré. Que de légendes et de soupçons d'empoisonnement ont été répandus par la littérature, ou même sont passés à l'état de dogmes historiques, qui de nos jours seraient détruits sans retour par une autopsie complète et bien interprétée! Citons un exemple entre mille. La mort foudroyante d'Henriette d'Angleterre a été rattachée de son temps à un empoisonnement aigu dont les causes et les particularités ont défrayé bon nombre de romanciers et d'historiens : dans une étude critique des plus curieuses, Littré a démontré péremptoirement qu'il ne s'agissait là que de la terminaison brusque d'une de ces affections ulcéreuses du tube digestif à marche latente dont les particularités cliniques et anatomo-pathologiques sont restées lettre close jusqu'à notre siècle. Même dans les maladies chroniques, les faux soupçons d'empoisonnement lent ont pu souvent surgir, entretenus pendant la vie de la victime par l'ignorance des données séméiotiques sur lesquelles nous fondons aujourd'hui nos diagnostics : ainsi au moment de la mort de Hoche, la voix publique s'est refusée à croire à la cause spontanée de ce deuil national, et pourtant les documents relatifs à l'évolution de sa maladie et aux résultats de son autopsie ne peuvent se rapporter qu'à une phtisie pulmonaire de forme assez banale.

Tout jusqu'à notre siècle semblait du reste conspirer pour rendre illusoires les études toxicologiques. En premier lieu cette incertitude des signes cliniques de l'empoisonnement, non contrôlés encore par l'expérimentation physiologique. Le corps du délit, substance le plus souvent minérale, engagée dans des combinaisons complexes avec les éléments de nos organes, demeurait insaisissable entre les mains d'experts non encore éclairés par la chimie biologique de Lavoisier, de Fourcroy, de Vauquelin et de leurs successeurs. Les anatomo-pathologistes tâtonnaient dans l'interprétation des lésions les plus banales; à la lecture des anciens rapports, on est frappé de la facilité avec laquelle des conclusions positives d'empoisonnement sont déduites simplement de certains états d'imbibition et de putréfaction du tube digestif que nous constatons sur des cadavres ayant succombé aux causes les plus diverses.

Orfila eut le mérite d'engager contre les empoisonneurs la lutte scientifique qui s'est poursuivie après lui et se poursuit encore, à travers des phases et des incidents dont les derniers ne sont pas les moins curieux. Grâce à des expertises approfondies et à des débats passionnés, comme dans les affaires Boursier, Lacoste, Jegado et surtout Lafarge (1840), peu de questions ont été mieux étudiées que la toxicologie de l'arsenic, poison presque exclusivement employé avant la découverte de l'appareil de Marsh (1836). La fréquence des exhumations pratiquées dans ces sortes de procès conduisit Orfila par une pente naturelle à étudier les caractères anatomiques et physico-chimiques des décompositions cadavériques en général, en variant l'observation et l'expérimentation de ces phénomènes suivant diverses circonstances; peu à peu cet auteur fécond a porté son activité sur les autres parties de la médecine légale, et a condensé dans

un traité complet, trop rarement consulté aujourd'hui, les résultats de ses recherches précises et ngénieuses.

Autour de lui gravite une pléiade de médecins et de chimistes légistes dont nous ne pouvons que citer les noms dans cette esquisse : Marc, Ollivier (d'Angers), Barruel, Lassaigne, Flandin, Bayard surtout, esprit d'élite mort prématurément. Mais une simple mention ne suffit pas pour Devergie, car nous lui devons une des œuvres les plus considérables du siècle. Les trois volumes de sa *Médecine légale théorique et pratique* constituent un ouvrage capital, aussi remarquable par l'abondance des documents que par l'esprit critique avec lequel ils sont mis en œuvre. Devergie a inauguré à la Morgue de Paris un enseignement pratique d'autopsies qui lui a fourni la meilleure partie de ses matériaux : il est regrettable que l'importance de cette institution ait été peu comprise alors, et que son créateur, en rivalité avec Orfila, éloigné de la chaire professorale qui lui aurait si bien convenu par Adelon, puis par Tardieu, se soit senti trop peu récompensé de ses efforts pour se spécialiser définitivement dans la médecine légale.

A mesure que nous nous rapprochons de l'heure actuelle, la revue historique que nous avons entreprise devient plus complexe. Si, en effet, la médecine légale continue à végéter dans la pratique générale, faute d'organisation et de protection de la part des pouvoirs publics, elle augmente incessamment ses acquisitions scientifiques par l'utilisation de toutes les branches de la biologie. C'est ainsi qu'elle peut réclamer comme siens les cliniciens de toutes les spécialisations, les anatomo-pathologistes, tels que Cruveilhier et ses élèves de la Société anatomique, les physiologistes expérimentateurs, tels que Magendie, Claude Bernard, Paul Bert, les anthropologistes de l'école de Broca. Qu'on nous permette de faire ici une place à part pour Charles Robin : il a été le véritable créateur de l'histologie médico-légale, par une série de mémoires qui seront encore utilisés dans les expertises longtemps après l'oubli complet de ses théories blastématiques et d'autres travaux similaires sur lesquels il comptait certainement plus pour porter son nom à la postérité.

Sous le second Empire, un nom semble résumer la médecine légale parisienne et même française, c'est celui de Tardieu; essayons, bien que la chose soit peut-être encore prématurée, d'apprécier son rôle à sa juste valeur.

Il serait puéril de nier les qualités du célèbre professeur de Paris et l'importance de son œuvre. Sur toutes les grandes parties de la médecine légale, il a laissé des monographies écrite- un style brillant, d'une forme aussi sé- peuvent le comporter des matières péciales. Leur succès a dépassé d limites du monde médical, et il n'est pas douteux que Tardieu a servi ainsi la cause de la médecine légale en faisant pénétrer dans les milieux judiciaires une conception féconde des services dont les sciences biologiques peuvent faire bénéficier l'administration de la justice. Les hasards de sa pratique considérable l'ont mis à même d'observer des faits d'une variété presque infinie, et leur relation constitue dans ses ouvrages une partie documentaire toujours fructueuse à consulter. Malheureusement, Tardieu a été, dès le début de sa carrière, éloigné des travaux de laboratoire, et n'a pas suivi d'assez près les progrès des sciences exactes qui auraient pu l'aider dans l'interprétation des faits de son domaine. Il s'est trop souvent laissé aller à déclarer pathognomoniques des lésions cadavériques ou des signes physiques sur le vivant dont une observation plus exacte a fait reconnaître la banalité de la pathogénie. L'anatomie pathologique des asphyxies et les caractères physiques des attentats à la pudeur, en particulier, ont été exposés par lui sous une forme didactique et avec des détails précis sous lesquels sont cachées les erreurs les plus dangereuses. Ses doctrines, trop souvent acceptées sans critique, ont certainement entraîné des conséquences pratiques regrettables au Palais, et les travaux de la génération qui lui a succédé n'ont pas encore complètement triomphé de l'omnipotence de son influence sur certains esprits.

Heureusement, les véritables traditions de la médecine légale furent, pendant le règne de Tardieu, conservées sur des théâtres plus obscurs, soit par de simples praticiens de petites villes, tels que Caussé (d'Albi), soit surtout par le savant professeur de Strasbourg, Tourdes. Ce maître éminent accumulait alors, par une observation incessante et par les recherches de laboratoire les plus variées, les matériaux de l'œuvre capitale qu'il a disséminée dans ses articles du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales;* il prodiguait en même temps à ses élèves un enseignement bien coordonné, où la pratique des autopsies entrait pour une part fructueuse.

Les travaux et le mouvement général de relèvement des hautes études qui suivirent nos désastres de 1870 devaient avoir comme conséquence naturelle une réaction contre les doctrines et la technique judiciaire de Tardieu. Elle se produisit surtout dans quelques procès retentissants, où certains élèves trop fervents du maître eurent durement à pâtir, et engagea définitivement la pratique et l'enseignement de la médecine légale dans la voie de l'observation précise et de l'interprétation pru- doit plus sortir. Les Facultés de anciennes que les nou- de créer par des ins- tion des experts

moins illusoire que celle qui leur était donnée par des leçons *ex cathedra*. Brouardel a fait doter Paris d'un enseignement pratique à la Morgue, auquel est annexé un laboratoire toxicologique et qu'un musée médico-légal va incessamment compléter. Tous nos centres universitaires ont obéi aux mêmes tendances. Il est certain que dans aucun elles n'ont abouti jusqu'à présent à des résultats aussi importants qu'à Lyon. Depuis dix ans, Lacassagne a créé dans cette ville un laboratoire dans lequel nous remplissons, depuis son début, les fonctions de chef des travaux, et auquel le parquet n'a jamais refusé sa protection bienveillante. Les élèves y sont initiés aux difficultés des expertises par des autopsies fréquentes et par des exercices pratiques de toute sorte; un musée, qui contient déjà plusieurs centaines de numéros, apporte aux leçons des éléments inappréciables de démonstration. Des thèses nombreuses et des publications d'un autre ordre sur lesquelles nous aurons à revenir témoignent de la fécondité de ce centre d'études.

Cet exposé historique, dont la dernière étape vient de nous conduire jusqu'à l'heure actuelle, ne permet pas de mettre en doute l'importance et, disons-le hautement, la suprématie de la France dans le développement de la médecine légale. Nos qualités nationales de précision et de bon sens s'y sont déployées librement dans ce siècle, et tout fait prévoir que l'activité dont nous avons fait preuve dans ces matières n'est pas près de se ralentir. Notre supériorité y est du reste reconnue, soit explicitement, comme par le médecin légiste allemand Krahmer, soit indirectement par la part considérable faite à nos auteurs dans les documents bibliographiques et critiques de l'étranger. A notre tour, nous n'aurons garde de restreindre nos acquisitions scientifiques dans les limites de nos frontières, et nous serons toujours heureux de faire bénéficier les travaux publiés dans les autres pays du contrôle de notre expérience et de leur application à nos expertises. Signalons brièvement chez les principales nations les particularités saillantes qui justifient la nécessité d'imprimer un caractère international à l'étude de la médecine légale.

Nous glisserons sur la Grande-Bretagne : le formalisme confus de sa législation, qui n'a même pas pu être encore codifiée, y a singulièrement étouffé l'introduction des données de la biologie dans les opérations de la justice, et rien n'est mieux reconnu que le caractère aléatoire des conditions qui y président aux expertises. Le nombre et la valeur des travaux que la médecine légale y a inspirés sont en somme peu considérables. Une seule exception peut contredire cette proposition, celle d'A. S. Taylor, le célèbre professeur de Guy's Hospital, chimiste et médecin légiste éminent, auteur d'ouvrages documentaires de premier ordre, dont nous sommes heureux d'avoir traduit le principal en français; mais ce maître ne paraît pas avoir créé d'école. Les mêmes tendances, quoique mitigées depuis quelques années par un certain réveil scientifique, caractérisent la justice des États-Unis.

Par contre, l'Allemagne a su depuis longtemps faire dans ses lois une place plus rationnelle que chez nous à l'expertise médicale. Dès 1681, Schreyer s'illustrait par la découverte de la docimasie pulmonaire fœtale, et, bien avant l'initiative de Chaussier, la médecine légale était enseignée par ses Universités. Dans notre siècle, elle en a perfectionné l'exercice par la création d'un corps de médecins spéciaux et par l'institution de conseils consultatifs scientifiques. Leurs publications sont considérables sur ces matières, et ont approfondi l'étude de bien des questions avec une conscience tenace, mais trop souvent sans aboutir à des résultats nets et applicables à la pratique. Casper (de Berlin) a, dans le milieu du siècle, résumé la science médico-légale allemande, dont son gendre Liman et Lesser (de Breslau) sont actuellement les représentants les plus en évidence.

Ces études sont cultivées avec une faveur encore plus marquée dans les Universités de l'Autriche-Hongrie. A Vienne, l'Institut dirigé par E. von Hofmann est une des attractions internationales les mieux reconnues de ce grand centre d'instruction; des matériaux d'une richesse presque inépuisable, surtout au point de vue anatomo-pathologique, servent constamment à alimenter les travaux du célèbre professeur. A Prague, son maître von Maschkra a également réuni un bagage scientifique considérable et a mené à bien, il y a quelques années, la publication d'une encyclopédie médico-légale. Buda-Pesth vient de se doter d'un laboratoire dont l'installation est peut-être la plus parfaite qui existe. Blumenstock enseigne avec autorité à Cracovie.

Il nous plaît de regarder un peu comme nôtre la médecine légale de nos voisins de la Belgique. Bien que sa pratique y soit organisée dans des conditions encore inférieures aux nôtres, leurs experts ont consigné les résultats de leurs travaux dans des documents du mérite le plus sérieux, tels, pour ne citer que le plus célèbre, que la collection des rapports de l'affaire Peltzer. Un de leurs chimistes, Stas, a mérité une place d'honneur dans l'histoire de la toxicologie par la méthode d'analyse des alcaloïdes qu'il a appliquée en 1851 dans l'affaire Bocarmé.

Au milieu de l'agitation scientifique qui constitue un des symptômes indiscutables du réveil de la vie nationale de l'Italie, la médecine légale joue un rôle important et inspire des publications sans relâche : deux noms, ceux de Lombroso (de Turin) et de Tamassia (de Padoue) émergent de la foule des travailleurs et personnifient les tendances différentes.

Partout enfin se fait sentir le besoin impérieux d'améliorer la pratique des expertises et de relever le niveau de leur enseignement. L'an dernier, nous avons pu juger par nous-même de la création d'un foyer médico-légal scandinave dû aux efforts d'Algott Key-Aberg, professeur à l'École de médecine de Stockholm. Katayama introduit actuellement à l'Université japonaise de Tokio des procédés d'enseignement méthodiques puisés dans le laboratoire de Vienne.

A la production de tous ces centres de travail correspond un nombre suffisant d'organes de diffusion internationale. En France, les *Annales d'hygiène et de médecine légale* ont constitué, pendant la longue période qui s'étend de 1829 à l'heure actuelle, le véritable journal officiel de la médecine publique. En 1886, l'école de Lyon a senti la nécessité de créer pour ses travaux une revue nouvelle, dans laquelle la médecine légale obéirait à ses tendances actuelles en abandonnant l'hygiène pour s'unir aux sciences juridiques, et les *Archives de l'anthropologie criminelle et des sciences pénales* ont été fondées par Lacassagne, Garraud, professeur à notre Faculté de droit, Bournet et moi, avec une pléiade de collaborateurs français et étrangers auxquels nous sommes heureux de renvoyer ici la majeure partie de notre succès. En Allemagne, la revue dirigée à Berlin par Eulenberg et le *Journal de Friedreich*, publié en Bavière, sont consacrés à l'hygiène et à la médecine légale, mais en faisant à cette dernière une part prépondérante. Parmi les périodiques scientifiques très nombreux qui sont éclos depuis quelques années en Italie, plusieurs traitent des questions médico-légales, mais aucun avec un meilleur esprit et plus d'autorité que la *Rivista di freniatria e di medicina legale*, dirigée surtout par Tamburini et Tamassia. A New-York, *The medico-legal Journal* déploie une grande activité pour centraliser les résultats encore imparfaits du mouvement médico-légal des pays de langue anglaise. Signalons enfin les efforts louables de Taladriz, avocat à Valladolid, pour la publication d'une revue espagnole : la *Revista d'anthropologia criminale e de sciencias medico-legales*. Une indication même sommaire du rôle moins exclusif, mais néanmoins important, que la médecine légale joue dans le reste de la presse scientifique nous entraînerait trop loin. N'oublions pas de signaler les Sociétés de médecine légale de Paris, de New-York, de Belgique, composées de biologistes et de juristes, centres de discussion déjà importants, consultés par les pouvoirs publics et dont l'autorité ne peut que grandir.

Ainsi constituée, la médecine légale se croit dès à présent à même de répondre à la confiance que la justice lui témoigne. Elle n'a pas et ne peut avoir de solutions toutes prêtes pour les problèmes indéfiniment variés qui lui sont posés dans les expertises ; mais elle possède l'esprit et la méthode nécessaires pour ces sortes d'investigations et un outillage capable de les mener à bien. Ses acquisitions dès à présent définitives portent sur toutes les parties essentielles de la pratique judiciaire, ainsi que nous allons tenter de l'exposer dans une synthèse très concise.

La tendance actuelle à spécialiser l'étude du crime en lui appliquant des méthodes exactes d'observation est assez accusée pour qu'une nouvelle science sociale, dénommée par Garofalo la *criminologie*, soit en train de se constituer. Nul mieux que le biologiste n'est préparé à favoriser ces développements, et la médecine légale peut en revendiquer la paternité la plus certaine, bien que les éléments dont elle se compose soient pris pour une bonne partie en dehors de la sphère d'action de notre profession. Le nombre des travaux effectués ainsi depuis quelques années par l'union de la médecine avec la statistique, l'économie politique et les autres sciences sociales est assez considérable, et leur valeur a déjà attiré l'attention du philosophe et du juriste. Deux foyers se signalent par leur prédilection pour ces études : l'Italie, où nous citerons comme œuvre capitale l'ouvrage de Morselli sur le suicide, et Lyon, où Lacassagne s'en est occupé souvent, ainsi que ses élèves Bournet, Couette, Mesnier, Galliot, P. Bernard, etc.

D'une application plus immédiate et d'un intérêt non moins grand sont les travaux consacrés à l'étude des modalités de la criminalité dans les pays exotiques, sortes de guides du magistrat et du médecin dans les colonies. Dans cette sorte d'ethnographie médico-légale, la place d'honneur, par la priorité et la richesse des documents, appartient à un médecin des Indes anglaises Norman Chevers : la 2ᵉ édition de sa *Medical Jurisprudence for India*, publiée en 1870, constitue une des œuvres les plus utiles de notre littérature médico-légale. La voie tracée par lui a été suivie dans une série de monographies inspirées plus ou moins directement par Lyon ; la criminalité a été ainsi étudiée, d'après une expérience personnelle, par Adolphe Kocher pour l'Algérie, Bertholon pour la Tunisie, Corre pour les pays créoles (Antilles, île Bourbon), Lorion pour la Cochinchine.

Si nous revenons de ces sommets de la médecine légale au courant de la pratique courante, nous nous trouvons d'abord en présence d'un sujet qui domine toute l'instruction criminelle et a même des applications assez fréquentes dans le droit civil : c'est la recherche de l'*identité*. Sa détermination peut être soulevée, comme question préjudicielle ou nécessaire, à propos de l'homme vivant ou d'un cadavre entier ou dépecé, et portera sur le sexe, l'âge, les caractères ethniques, les caractères professionnels, les particularités individuelles de toute nature. Il n'est peut-être pas de sujet sur

lesquels la médecine légale ait accumulé des matériaux plus riches et poussé plus loin la précision. Depuis 1882, Alphonse Bertillon dirige à la Préfecture de police l'application d'une méthode d'identification qui constitue la démonstration la plus péremptoire des services que les sciences biologiques rendent journellement à l'administration de la justice. Elle consiste en une série de mensurations anthropométriques et de notations descriptives dont la Ville de Paris avait exposé l'an dernier les détails dans son pavillon du Champ de Mars; elles ont l'avantage considérable de fournir des données rigoureuses, bien qu'appliquées par des personnes étrangères à la médecine, telles que des agents subalternes de l'administration pénitentiaire. Il est bien démontré que la lutte entreprise contre la marée montante de la récidive criminelle serait impossible sans cette méthode, aujourd'hui généralisée dans les principales prisons françaises, grâce à la protection intelligente de M. Louis Herbette, et que plusieurs gouvernements, ainsi qu'une société privée de l'Amérique du Nord, nous ont déjà empruntée.

Rien de plus varié que les moyens employés pour serrer de plus près le problème de l'identité. Les sciences anatomiques sont ici particulièrement mises à contribution. Il nous serait facile de signaler bien d'autres applications de l'anthropologie que la méthode de Bertillon. Les recherches microscopiques ont été utilisées aussi dans cet ordre d'idées au fur et à mesure de leur diffusion, et depuis trente ans la détermination histologique des taches, des poils et d'autres organes délicats, est entrée dans la pratique journalière des expertises. Nous avons vu plus haut que cette voie féconde avait été ouverte à la médecine légale par Charles Robin, dont l'exemple a été suivi par nos micrographes les plus autorisés.

Les acquisitions faites par la médecine légale du cadavre ne sont pas moins importantes. Les signes de la mort réelle ont pris de nos jours un degré de certitude inconnu au siècle dernier, surtout par l'interprétation de l'auscultation du cœur et des variations de la chaleur animale. Les progrès considérables faits par l'anatomie pathologique ont eu leur contre-coup naturel sur la détermination des causes des morts suspectes, et ont précisé en particulier celles des morts subites. Les décompositions cadavériques ont été étudiées, surtout par Orfila et Devergie, dans leurs rapports avec les différents facteurs susceptibles d'en modifier les particularités, et nous ont fourni des points de repère sérieux pour fixer la date du décès. Signalons ici comme particulièrement ingénieuses les applications de l'entomologie à la médecine légale : l'étude des caractères et des métamorphoses des insectes trouvés sur les cadavres a permis, pour la première fois en 1847, à Bergeret (d'Arbois), puis plus récemment à Megnin et à d'autres naturalistes, de déterminer la chronologie de la mort avec une rare exactitude.

Les blessures ont, à côté de leur pathologie et de leur clinique thérapeutique, toute une médecine légale spéciale qui, portant sur la classe la plus nombreuse des expertises, s'attache à en préciser les causes, la date, et d'autres particularités d'un intérêt accessoire ou nul au point de vue de la pratique ordinaire, mais capital pour la justice. Il nous faudrait analyser la majeure partie de la littérature médico-légale pour exposer la valeur des documents enregistrés sur ce riche sujet et utilisables dans les expertises ultérieures. Mentionnons pourtant le soin avec lequel ont été étudiés les caractères des blessures par armes à feu, si délicats et si variables : les observations et les expériences se sont succédé dans tous le cours de ce siècle sur ce sujet, depuis Lachèze jusqu'à nos élèves Poix et Benoit, et ont conduit à des résultats singulièrement précis.

La question des asphyxies, soit mécaniques (submersion, pendaison, suffocation, strangulation), soit toxiques, à peine posée par les contemporains de Louis a fait de grands progrès par la coopération de l'anatomie pathologique, de la physiologie expérimentale et de la clinique. Pour l'interprétation presque toujours délicate des signes et des lésions constatées dans un cas, nous avons accumulé les documents les plus féconds, et les travaux anciens d'Amussat, de Devergie, d'Orfila, ont été remarquablement complétés de nos jours par ceux de von Hofmann, de Brouardel et de ses élèves Vibert, Paul Loye, etc.

L'empoisonnement a été étudié dans notre siècle sur une base de plus en plus large, nécessitée par les changements que la technique de ce crime a subie depuis les travaux d'Orfila. D'abord généralement arsenical jusqu'à la découverte de l'appareil de Marsh, puis affectant, au moins en France, une prédilection pour le phosphore jusqu'à la découverte de l'appareil de Mitscherlich, l'empoisonnement a eu ensuite recours à des substances variées, parmi lesquelles les alcaloïdes végétaux, tels que la digitaline, la colchicine, constituent les plus insidieux par le caractère presque négatif de leur anatomie pathologique et la délicatesse de leurs réactions chimiques. La science toxicologique a pu se tenir à la hauteur de sa tâche en faisant appel aux ressources si variées de la chimie, à l'anatomie pathologique macroscopique et microscopique, à l'observation clinique, parfois trop négligée, et enfin aux expériences physiologiques. Depuis 1872, cette science est orientée vers la grave question des *ptomaines*, posée simultanément par Selmi (de Bologne) et A. Gautier (de Paris) : on sait qu'on désigne sous ce nom des substances toxiques développées par la putréfaction des corps

animaux et plus ou moins identiques à des alcaloïdes végétaux. Les recherches faites sur ce sujet ont déjà tracé des règles de différentiations applicables à la majorité des cas.

Les questions relatives aux fonctions de reproduction, grossesse, accouchement, avortement, infanticide, etc., ont vu perfectionner dans une mesure sensible leurs solutions médico-judiciaires. Mais c'est surtout dans le chaos des attentats aux mœurs que la lumière s'est faite pour le plus grand bien de la justice et de la vérité. Il n'est pas d'affaires où, plus facilement que dans celles-là, une expertise médicale puisse entraîner une erreur judiciaire. Au siècle dernier, John Hunter affirmait avoir connu plusieurs hommes qui, accusés faussement d'attentats à la pudeur sur des petites filles, avaient été pendus, et il est fort à craindre que jusqu'à nous des condamnations d'innocents aient continué à être prononcées en pareille matière. Tardieu a eu le mérite de mettre en relief l'importance de l'examen médical, mentionné dans des formes bien vagues avant lui; il a décrit minutieusement les signes physiques qu'il constatait sur les victimes et les auteurs dans les deux sexes, mais a trop souvent interprété dans un sens positif des particularités physiques banales. Ses successeurs ont su soumettre ses idées à une critique rationnelle et fixer à l'expert les règles de circonspection qui doivent le guider dans les cas délicats, surtout dans les affaires de sodomie et d'attentats à la pudeur sur enfants. La médecine légale a naturellement bénéficié, tant au civil qu'au criminel, des progrès réalisés dans l'étude des maladies vénériennes, en particulier par les écoles du Midi et de l'Antiquaille.

Arrêtons ici cet exposé. Il embrasse toute la partie de notre sujet qui étudie les conséquences judiciaires des actes considérés dans leurs caractères *extériorisés* pour ainsi dire. Mais le législateur a inséré dans nos Codes quelques phrases laconiques dont les applications ont eu pour la médecine légale une portée immense, disons même incalculable, en lui ouvrant la porte de l'examen des états mentaux. Un article spécial peut seul nous permettre de donner des développements suffisants à ces questions médico-psychologiques, si intéressantes et si complexes.

(*à suivre.*)

Dr HENRY COUTAGNE.

ANATOMIE PHYSIOLOGIQUE ET PATHOLOGIQUE

NOTIONS LES PLUS NOUVELLES SUR LA CALCIFICATION ET L'OSSIFICATION DU TISSU CELLULAIRE SOUS-CUTANÉ

La Société Anatomique de Paris s'était, dès 1887, occupée de la structure histologique de certains nodules qu'on rencontre fréquemment à la face interne de la jambe, près de la crête du tibia. A la lecture du compte-rendu des discussions de cette Société, on est persuadé qu'il restait plusieurs points très intéressants à élucider, et ce sont les résultats de notre travail que nous venons exposer.

Au point de vue strict de nos recherches sur la nature osseuse des nodules qui nous occupent nous pouvons dire qu'il n'existe aucun travail antérieur, bien que nous ayons trouvé dans quelques auteurs qui se sont occupés de ces nodosités, tels que Lancereaux, Wirchow, Neumann, Cruveilhier, certains détails, certaines observations qui nous ont servi à établir que les études entreprises à ce sujet ont été incomplètes, ou que les tumeurs sur lesquelles ont porté les recherches de ces savants étaient de nature diverse.

Un seul de ces auteurs a parlé du siège que nous assignons de préférence à ces nodosités, c'est Cruveilhier; mais la citation que nous en ferons un peu plus loin montre qu'il ne les faisait pas procéder des cellules graisseuses de la même région. Lancereaux les place d'une façon générale dans la peau et le tissu cellulaire sous-cutané, Wirchow les signale surtout dans les méninges crâniennes et spinales, quelquefois à la face ; Neumann ne leur assigne aucune région spéciale.

Pour notre part, nous les avons rencontrées presque constamment à la face interne du tibia, près de sa crête osseuse, et plus rarement sur le bord postérieur du cubitus, dans ces deux régions dont nous donnerons la description anatomique dans la suite de notre travail.

De plus, nous n'avons trouvé nulle part d'étude suivie sur la distinction de ces nodules avec les concrétions calcaires qu'on rencontre dans les veines variqueuses ou phlébolithes, et tout ce que

nous avons lu ne donnait aucun renseignement détaillé sur les transformations successives de la cellule adipeuse et ne faisait que constater le fait accompli, l'ossification ou la calcification. En France, à vrai dire, personne ne s'était occupé de la question, et Lanceraux ne fait que rapporter une observation de Wilkens, que nous donnons plus loin, ayant trait à l'ossification de la peau, mais toujours d'une façon générale, sans faire pressentir ou connaître que telle région est plus fréquemment, et nous pourrions dire même presque uniquement, le siège de ces transformations osseuses.

Jusqu'en 1887, personne ne songea à discuter la nature de ces nodules et, cependant, dès que la question fut posée devant la Société anatomique par M. Poirier, il fut évident qu'un grand nombre de ses collègues avaient remarqué très souvent ces nodosités, mais sans s'y arrêter et sans en soupçonner la nature.

La première idée qui devait se présenter à l'esprit dans ces observations superficielles était que ces nodules n'étaient autres que des produits de calcification et qu'ils étaient dans la dépendance des veines, surtout aux membres inférieurs, où la présence de phlébolithes dans le cas de dilatation variqueuse est relativement fréquente.

Voyons donc d'abord si les considérations physiologiques et embryogéniques peuvent servir à développer cette idée.

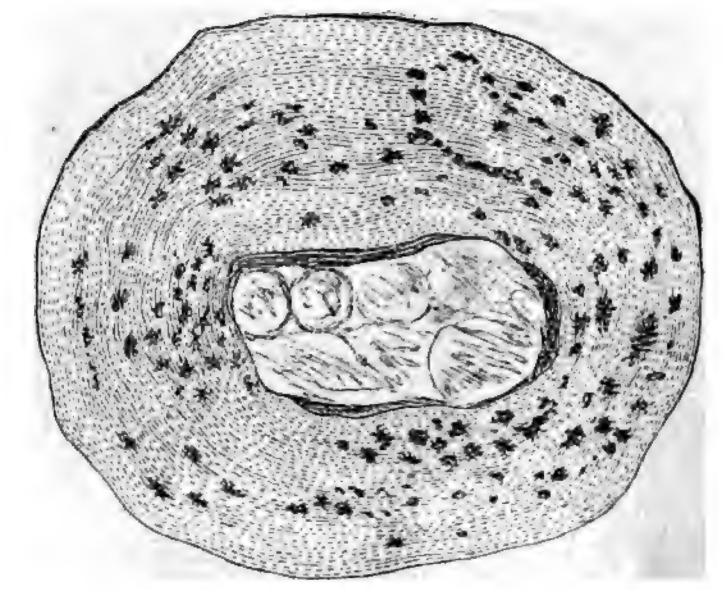
1° Considérations physiologiques et embryogéniques sur les éléments qui subissent de préférence la transformation osseuse.

La segmentation de l'ovule donne naissance aux feuillets du blastoderme, et c'est des cellules de ces feuillets blastodermiques que dérivent les éléments anatomiques de l'organisme.

Le feuillet externe forme l'épiderme et les différents organes qui en dérivent.

Le feuillet interne forme l'épithélium du canal intestinal et toutes les glandes annexes.

Le feuillet moyen est celui sur lequel nous nous arrêterons davantage, car c'est de lui que dérivent les éléments donnant lieu aux nodosités qui nous occupent. Aussi appelé feuillet intermédiaire ou mésoderme, ce feuillet subit les transformations les plus compliquées; il donne naissance aux fibres musculaires, élastiques, nerveuses, connectives. Parmi les globules qui composent ce feuillet, les uns revêtent la forme de cartilages, d'os, de tendons; les autres forment les globules sanguins; d'autres, enfin, restent des globules embryonnaires, appelés ainsi parce qu'en général, chez le sujet achevé, ils restent ce qu'ils étaient chez l'embryon. Disséminés au milieu des tissus, ils les réparent ou président à leur accroissement : aussi les a-t-on nommés « cellules plasmatiques ». Quelques-unes de ces cellules subissent une sorte de déchéance, en accumulant la graisse dans leur intérieur et donnant ainsi lieu à la formation d'un tissu adipeux. Mais il en est, parmi ces dernières, qui conservent à l'état latent toutes leurs propriétés vitales, prêtes à se réveiller sous une excitation suffisante : c'est ainsi qu'elles peuvent donner lieu à des produits relativement nouveaux, la plupart pathologiques.


Fig. 1. — Nodule osseux (grossissement : 150 diamètres).

Dans le cas particulier qui nous occupe, nous avons à étudier des cellules provenant de toute évidence du feuillet moyen du blastoderme, cellules graisseuses, il est vrai, à un stade de leur développement, mais dont l'origine essentielle, qui est la même que celle du tissu osseux, peut très bien expliquer la transformation osseuse.

Mais cette transformation ne se fait pas d'ailleurs suivant l'un quelconque des modes de développement de l'os, qui sont au nombre de trois :

(a) « La formation enchondrale, quand l'os est précédé de cartilage;

(b) « La formation intermembraneuse ou périostale;

(c) « La formation osseuse se substituant aux tissus cellulaires fibreux, sans cartilage préexistant. Dans ce cas, elle est précédée par la production d'une substance particulière préosseuse se disposant sous forme de lamelles, de trabécules et d'aiguilles, à la surface desquelles naissent les ostéoblastes.

« La substance préosseuse a été soumise à l'analyse chimique par M. Henninger; elle présente exactement les mêmes caractères que l'osséine: de même que l'osséine, elle donne de la gélatine par coction; elle diffère absolument du cartilage, en ce qu'elle ne renferme pas trace de chondrine. Au reste, indépendamment de ces caractères chimiques différentiels, les ostéoblastes inclus dans les cavités de la substance préosseuse n'ont aucune ressemblance avec les cellules du cartilage. »

(Robin, art. Os, *Dictionnaire Encyclopédique des Sciences médicales*, et Robin et Hermann, *Journal de l'Anatomie*, 1882.)

La transformation des cellules graisseuses du tissu cellulaire sous-cutané nous paraît se faire seulement suivant ce dernier mode de développement; car, d'une part, ces cellules sont indépendantes du périoste, et, d'autre part, nous n'avons jamais trouvé sur les préparations histologiques la moindre trace de cartilage.

2° Anatomie des régions du siège de prédilection des nodules osseux.

Au point de vue anatomique, la jambe est recouverte par les couches superficielles suivantes : la peau, la couche graisseuse sous-cutanée, l'aponévrose jambière.

Les nodules osseux se trouvent presque constamment sous la peau, dans la couche graisseuse sous-cutanée, et ce n'est pas dans toutes les parties de cette couche graisseuse indifféremment qu'on les trouve : ce n'est que dans un point spécial de cette couche qu'ils sont pour ainsi dire localisés.

En étudiant la disposition anatomique de ces trois couches superficielles, nous en trouvons deux, la peau et le tissu cellulaire, qui forment un manchon complet au membre inférieur mais la troisième, c'est-à-dire l'aponévrose jambière, ne constitue pas, elle, un revêtement complet.

La peau de la jambe est assez adhérente par sa face profonde : aussi dans les amputations faut-il la disséquer et ne pas se contenter de la faire rétracter pour obtenir un lambeau convenable.

La couche sous-cutanée est, en général, peu chargée de graisse, surtout en avant : aussi dans les amputations la manchette est-elle très mince, la peau seule recouvrant les os, ce qui fait qu'après la guérison le malade ne peut jamais prendre un point d'appui direct sur le moignon. Cette couche sous-cutanée renferme la veine saphène interne et la veine saphène externe, puis quelques filets nerveux de peu d'importance.

L'aponévrose jambière, qui vient en troisième plan, est très résistante. Elle se fixe en haut à la tubérosité antérieure du tibia, à la tête du péroné, ainsi qu'aux bords antérieur et interne du tibia. Si on la considère sur une coupe pratiquée au tiers supérieur du membre inférieur, on voit que, partie du bord antérieur ou crête du tibia, elle contourne la jambe en passant sur les faces externe puis postérieure du membre, pour venir se

Fig. 2. — Premier stade de calcification.

fixer au bord interne du tibia. La face interne de cet os est donc dépourvue de cette aponévrose jambière, de telle sorte que cette aponévrose ne forme pas autour du membre une enveloppe complète. Cette face interne du tibia n'est donc recouverte que par la peau et le tissu cellulaire sous-cutané. Les cellules graisseuses qui composent ce dernier tissu reposent donc en cet endroit immédiatement sur un plan résistant formé par l'os recouvert de son périoste.

Cette face interne est la région dans laquelle nous avons, sur chacun des sujets qui font l'objet de nos observations, trouvé soit les nodules encore graisseux, quoique déjà durcis, soit ces nodules en voie de transformation osseuse ou calcaire, soit enfin complètement ossifiés ou calcifiés; mais chaque fois que nous avons pu faire l'énucléation de ces nodules, nous les avons trouvés très nettement séparés de l'os tibial, dont le périoste, à l'endroit même de l'énucléation, a toujours été trouvé intact.

Si nous examinons maintenant la région anatomique de l'avant-bras, où quelquefois, mais très rarement, ces nodules ont été trouvés, nous constatons une disposition absolument semblable pour les plans superficiels.

La peau, le tissu cellulaire sous-cutané et l'aponévrose superficielle forment les trois couches protectrices enveloppantes, mais les deux premières seules forment un manchon complet; l'aponévrose laisse la face postérieure du cubitus et la crête de cet os depuis le sommet de l'olécrane libre de tout revêtement aponévrotique.

Ce sont donc les mêmes conditions anatomiques que celles que nous avons exposées pour le tibia : aussi trouvons-nous dans cette région les mêmes nodules que nous avons signalés à la face interne du tibia.

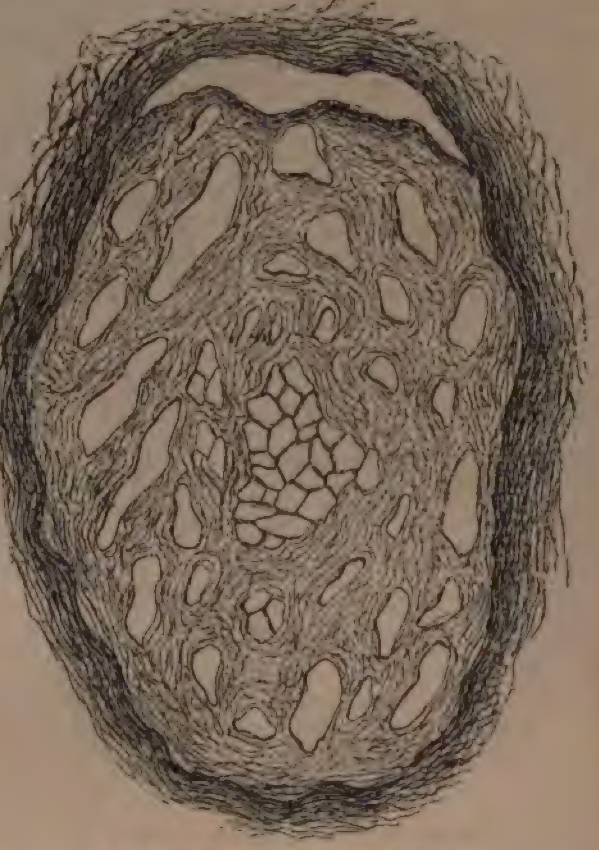


Fig. 3. — Deuxième stade de calcification.

3° Caractère des nodules osseux sous-cutanés.

Siège. — Nous avons toujours trouvé ces nodules dans le tissu cellulaire sous-cutané, situé entre la peau et le périoste du tibia, à la face interne de cet os, près de sa crête osseuse. Deux fois nous les avons trouvés au niveau de la crête osseuse du cubitus, qui offre les mêmes téguments que la crête du tibia.

Mobilité. — Ces nodules ont offert, dans tous les cas où nous les avons rencontrés, une très grande mobilité. Cette mobilité a dans quelques cas été telle, que nous pouvions, alors qu'ils siégeaient sur la face interne du tibia, les amener à franchir la crête osseuse pour passer sur la face externe de la jambe.

Couleur. — La coloration de ces nodules est un peu variable, selon le degré de durcissement. Nous avons trouvé des cellules encore nettement adipeuses, mais déjà durcies suffisamment pour donner à la palpation la sensation d'un nodule calcifié ou ossifié.

Ces cellules, au moment de leur énucléation, étaient jaunes et très légèrement transparentes. Peu après elles ont paru blanchir légèrement et perdre en même temps de leur transparence. Les nodules plus durs sont jaunâtres, avec des points plus blancs disséminés à leur surface.

Forme. — Leur forme est essentiellement variable; cependant celle qu'ils revêtent le plus ordinairement est celle de galets aplatis ; la forme ovalaire n'est pas rare : aussi les compare-t-on assez souvent à des grains de blé. Nous en avons trouvé de très nombreux qui avaient conservé la forme ronde des cellules adipeuses dont ils dérivaient.

Volume. — Les distinctions que nous venons

d'établir pour la forme sont aussi nombreuses pour le volume. Ce dernier peut varier dans d'assez grandes proportions, et, alors qu'on trouve de très nombreux nodules sur le même sujet, ils ne dépassent généralement pas le volume d'une tête d'épingle ou d'un grain de chenevis. Lorsque, au contraire, ils sont isolés, ils peuvent atteindre le volume d'une noisette, être très apparents sous la peau; mais il est très rare qu'ils atteignent ces proportions. Les cas les plus fréquents sont ceux où on les rencontre de la dimension d'un grain de blé.

Nombre. — Il est essentiellement variable; souvent il nous est arrivé de n'en trouver que deux ou trois sur chaque jambe du sujet examiné; quelquefois, mais plus rarement, nous n'en avons trouvé qu'un seul; d'autres fois, c'était une véritable colonie de très petits grains roulant sous le doigt comme des grains de plomb.

Composition chimique. — Au point de vue chimique, ces nodules contiennent tous du carbonate de chaux. Dans quelques-uns, la présence du phosphate calcaire ne fait aucun doute. L'acide chlorhydrique, lorsqu'il est versé sur un de ces nodules pulvérisé, y détermine une vive effervescence. On obtient alors une solution qui, étendue d'eau et traitée par l'oxalate d'ammoniaque, donne un précipité d'oxalate de chaux.

Ce même liquide, traité par le sulfate de magnésie et l'ammoniaque, donne un précipité blanc gélatineux de phosphate ammoniaco-magnésien.

Caractères histologiques. — Tous les nodules que nous avons soumis à l'examen microscopique ont séjourné pendant 60 heures environ dans de l'acide formique au tiers, pour être décalcifiés puis plongés dans l'alcool à 90° pendant 24 heures. Les coupes qui ont été pratiquées sur ces nodules l'ont toujours été perpendiculairement à leur grand axe, car leur forme est plus souvent allongée ou ovalaire que ronde.

Dans les cas où nous avons eu affaire à de l'os vrai, nous avons parfaitement distingué le tissu fibreux dense, les lamelles, les espaces isolés, aplatis, oblongs, les lacunes osseuses ou ostéoplastes, anastomosées entre elles par des canalicules qui les mettent en communication. Cette préparation des nodules ossifiées donne lieu à de nombreuses déceptions. En effet, suivant le degré de durcissement des nodules, la coque qui les entoure est plus ou moins éburnée. Or, l'acide formique agit lentement dans la décalcification quand l'os est éburné, de sorte qu'au bout de trois jours cette coque est encore très dure et ébrèche parfois le rasoir. D'un autre côté, très souvent cette coque n'entoure pas complètement le nodule, et l'acide formique, pénétrant facilement à l'intérieur, détruit presque toute la partie centrale et surtout ce qui est adipeux. On comprend qu'il était difficile d'avoir sur une même préparation l'aspect de la coque et de la cavité du nodule : ce n'est qu'après de nombreux insuccès que nous avons pu relever le dessin d'une coupe de ces nodules osseux, dessin absolument typique, et qui, montrant au centre des vésicules graisseuses, ne laisse aucun doute sur l'origine de ces nodules (figure 1).

Fig. 1. — Troisième stade de calcification.

Tout autour on voit une large couche corticale entièrement éburnée et stratifiée avec des corpuscules osseux dispersés et assez rares. Dans toute cette substance compacte on ne voit aucune trace de vaisseaux. Ce qui frappe c'est la disposition concentrique des lamelles et les corpuscules irrégulièrement distribués. Au centre, on voit une cavité arrondie et sinueuse, contenant des vésicules graisseuses à parois épaissies par un dépôt calcaire.

Dans d'autres cas, les nodosités ne sont pas dues à de l'os vrai : nous avons pu suivre, pour ainsi dire, les phases de développement et de transformation calcaire. Nous en faisons une description historique détaillée, afin de bien montrer le processus de cette transformation.

A un premier stade, on voit des lobules de tissu adipeux enveloppés d'une paroi conjonctive qui n'a pas la même épaisseur sur toute la périphérie du lobule. De la face interne de la paroi partent de légers et minces tractus fibreux qui divisent le lobule lui-même en lobules secondaires; d'autres tractus plus minces partent de ces tractus primitifs pour circonscrire les vésicules adipeuses. La face externe de la membrane se continue insensiblement avec le tissu conjonctif voisin. Sur la paroi qui limite le lobule adipeux on trouve, avec les forts grossissements, des fibres élastiques extrêmement épaisses formant un réseau à larges mailles où la paroi est mince et à mailles plus étroites dans les endroits où la paroi est épaisse.

Déjà, à cette époque, on trouve dans les points où la paroi fibreuse du lobule est épaissie de petits dépôts calcaires qui se font dans les interstices du tissu fibreux dense (fig. 2).

A une première période plus avancée, on trouve toujours autour du lobule graisseux une paroi presque complète, d'épaisseur plus régulière et présentant des points de calcification plus nombreux. En même temps, par endroits, les travées conjonctives qui partent de la face interne sont devenues beaucoup plus épaisses. Le lobule, qui, précédément, était uniquement rempli ou composé par des vésicules graisseuses, est ici en partie envahi par du tissu conjonctif. La calcification est plus prononcée dans la couche externe qu'à la période précédente, et, en même qu'elle se produit, le tissu conjonctif disparait, tandis que les fibres élastiques qui circonscrivaient d'abord les mailles assez larges se rapprochent peu à peu au fur et à mesure que le tissu conjonctif s'atrophie et finissent par former une sorte de lame que l'on pourrait confondre avec la lame élastique interne d'une veine (fig. 3).

A la troisième période, sur les grains qui paraissent absolument durs, la membrane externe périphérique du lobule est beaucoup plus dense, en même temps qu'elle semble moins épaisse. Le lobule adipeux, dans les portions qui, précédemment, étaient sclérosées, est complètement infiltré de sels calcaires : dans d'autres portions, on retrouve encore des vésicules adipeuses nettes ne paraissant pas avoir été envahies par les sels en question ; de sorte que la calcification paraît, dans ces périodes avancées, porter sur la paroi à peu près tout entière, sur une portion seulement du lobule graisseux, une autre portion restant toujours à l'état adipeux simple (fig. 4).


Fig. 5. — Coupe d'un phlébolithe.

Nous fondant sur les observations précédentes et sur les différents examens histologiques que nous avons pu faire de ces nodosités, nous nous croyons autorisé à résumer notre travail, qui aura certainement contribué aux progrès des *Sciences biologiques* les conclusions suivantes :

1° Qu'on peut rencontrer au membre inférieur trois sortes de nodosités :

(*a*) Les phlébolithes;

(*b*) Les nodules calcifiés;

(*c*) Les nodules ossifiés;

2° Que les deux dernières se trouvent surtout dans le tissu cellulaire sous-cutané situé à la face interne du tibia;

3° Qu'elles paraissent dériver toutes deux des masses adipeuses comprises entre le périoste et la peau de cette région;

4° Que leur production a surtout lieu à partir de l'âge de quarante ans;

5° Qu'on les trouve sept fois plus souvent chez les femmes que chez les hommes;

6° Que les irritations locales, les traumatismes, l'arthritisme sont des conditions favorables à leur développement;

7° Que le bord postérieur du cubitus, qui anatomiquement représente la même disposition des couches de revêtement que la face interne du tibia, est aussi, mais moins souvent, le siège de production de ces nodules.

1. Nous donnons ici la coupe d'un phlébolithe pour permettre au lecteur de comparer avec les données énoncées sur la genèse de ces corps.

E. MONIN.

ÉTUDES DE BIOLOGIE GÉNÉRALE

LA LUTTE POUR LA VIE SUIVANT LES DOCTRINES TRANSFORMISTES

Les Parasitismes ; leur genèse, leur évolution, leurs conséquences.

§ I.

Nous avons vu, dans le précédent chapitre, les conditions générales suivant lesquelles s'exerce la lutte pour la vie : examinons maintenant quelques-uns des procédés ordinaires de cette lutte. Nous avons déjà, plusieurs fois, en passant, parlé du *Parasitisme*; le parasitisme, en effet, est un des aspects que prend le plus souvent la lutte d'être à être, d'espèce à espèce, de végétal à animal et réciproquement. Mais il est loin d'être toujours identique à lui même, et comprend d'infinies variétés dans ses causes, ses degrés, son mécanisme, sa durée, ses modalités, ses résultats. Van Beneden, qui a étudié à fond la question [1] et auquel nous ferons de fréquents emprunts, distingue du *Parasitisme vrai*, — dans lequel un animal vit *de la substance* d'un autre animal *sur* ou *dans* lequel il s'est implanté, — le *Commensalisme*, dans lequel le parasite « n'exige que le gîte et le superflu de la nourriture de son hôte » [2]. La *Baudroie* loge dans son vaste sac branchial un petit poisson *murénide*, l'*Aptérychte ocellé*, qui profite ainsi des curieux engins de pêche (*filaments pêcheurs*) de son hôte. Un poisson malacoptérygien (*Premnas biaculeatus*) vit dans l'estomac d'une actinie (*Actinia crassicornis*) pendant des années. Dans l'estomac d'une étoile-de-mer (*Asterias discoidea*), un autre poisson de l'Océan-Indien, l'*Oxybeles lumbricoides*, vit de même. Nous renvoyons au chapitre II de l'ouvrage cité plus haut pour les innombrables exemples qu'on pourrait rapporter du *Commensalisme* [3].

Van Beneden distingue encore le *mutualisme* dans lequel, sans s'en douter, et par l'accomplissement seul de ses fonctions physiologiques, le parasite rend des services à celui qui l'héberge et le nourrit. C'est une association. Tels sont les *Trichodectes*, les *Liothes*, les *Philoptères*, connus sous la dénomination collective de *Ricins*, qui élisent domicile dans le poil ou la plume des mammifères et des oiseaux, leur enlèvent les pellicules, les déchets épidermiques qui les encombrent et font ainsi la toilette de leur hôte en assurant les fonctions de sa peau. Les *Argules*, les *Gyropeltis*, les *Praniza*, les *Cyames* de baleine (vulgairement « poux de baleine ») et une infinité d'autres crustacés inférieurs vivent sur la peau des poissons, des cétacés, et enlèvent (pour les premiers) les plaques de mucus sec, de façon à favoriser la sécrétion incessante du mucus frais qui protège la peau contre l'action de l'eau salée [1].

Je me hâte d'ajouter que les distinctions de Van Beneden, commodes pour l'exposition des faits, ne sont pas toujours aussi tranchées entre *Parasites*, *Commensaux* et *Mutualistes*; qu'il est parfois difficile de savoir à quel groupe rattacher tel parasite; que tel autre, commensal pendant une période de sa vie, devient franchement parasite à une autre phase de son existence.

Quant aux *Parasites vrais*, ils sont innombrables et infiniment variés dans leur mode d'attaque.

Je veux faire remarquer tout d'abord un fait qui n'a pas été suffisamment mis en lumière : c'est que certains groupes zoologiques usent rarement du parasitisme, alors que d'autres épuisent toutes les combinaisons, toutes les ressources de ce procédé. Ainsi, on connait fort peu de *Mollusques* parasites; à part les *Entoconcha* [2], gastéropodes

1. Van Beneden, *Les Commensaux et les Parasites dans le règne animal*. 2e édition. Paris, 1878, G. Baillière : Bibl. scient. internat.

2. Le *Fierasfer*, petit poisson anguilliforme, vit dans le large tube digestif de l'*Holothurie*, où il prélève sa part d'aliments. Chaque Holothurie spéciale peut avoir un hôte différent. « Le professeur Semper a vu, aux Philippines, des Holothuries dont le tube digestif, donnant asile à un poisson (*Fierasfer*) et à divers crustacés (*Palæmon* et *Pinnotheres*), ressemblait pas mal à une table d'hôte. » *Op. cit.*, p. 19.

3. Le règne végétal paraît aussi présenter des faits de *commensalisme* : pour certains botanistes, et non des moindres (de Saporta, Marion), les *Lichens*, végétaux inférieurs, souvent épiphytes, ne seraient pas autre chose qu'une association, devenue normale, habituelle, un *commensalisme*, dit M. de Saporta (*Évol. du règne végétal*, t. I, *Cryptogames*, pp. 35 et suiv.), entre des algues inférieures et des champignons *ascomycètes*. L'autonomie des Lichens a été, il est vrai, défendue, et le *commensalisme algo-mycétique* traité de « roman » par d'autres botanistes très autorisés, tels que Nylander, Thwaites, etc. (v. p. la discussion de la doctrine de Schwendener : Cooke et Berkeley, *Les Champignons*, pp. 11 et suiv. 1 vol. de la Bibl. scient. internat. 1882).

1. Tous les voyageurs ont cité des cas de *mutualisme*. Tel est le cas du pluvier d'Égypte, qui nettoie le « râtelier » du crocodile; tels sont les oiseaux divers qui, perchés (Asie, Amérique, Afrique) sur les ruminants, les débarrassent des *tiques* qui les dévorent.

2. L'*Entoconcha mirabilis*, de J. Muller, vit dans la *Synapta digitata*; l'*Entoconcha Mulleri*, de Semper, dans l'Holothurie comestible des Philippines.

voisins des *Natices* et curieusement déformés par le parasitisme [1], qui vivent dans les *Synaptes* (Holothuries); à part les *Eulima*, les *Stylifer* et les *Styliferina*, gastéropodes prosobranches peu nombreux [2] qui vivent dans les *Holothuries*, les *Astéries*, les *Comatules* et les *Ophiures*, il serait difficile de citer d'autres exemples de ce genre de vie dans toute l'immense série des malacozoaires, que, en raison de leur type et leur structure, on s'attendrait à voir devenir souvent parasites.

Tout au contraire, les *Crustacés* présentent des ordres entiers voués au parasitisme. C'est dans cette classe qu'on peut le mieux étudier les régressions croissantes, les adaptations spéciales que produit un parasitisme de plus en plus complet.

Aussi, ne pouvant faire une étude complète et successive de tous les groupes zoologiques au point de vue qui nous occupe, prendrons-nous comme type cette classe d'animaux qui jouent dans le milieu marin le rôle des *insectes* sur la terre : nous y trouverons l'ensemble des procédés mis en usage et des résultats obtenus, des aberrances morphologiques répondant à des conditions de vie anormale, et cela, d'une façon pour ainsi dire proportionnelle. Nous nous servirons pour cet exposé des résultats acquis par Van Beneden, Fritz Muller, Darwin, Milne-Edwards [3], Claus[4], Nordmann, Metzger, Rathke, etc.

Les *Isopodes*, groupe important, qui donne une famille aberrante terrestre, les *Cloportes*, sont très fréquemmment parasites, Les *Bopyridés* (Fr. Müller) vivent sur les branchies ou dans la cavité branchiale des crustacés supérieurs ou *décapodes* [5], ou bien dans la cavité thoracique de quelques *brachyures* [6]. Quelques-uns, moins difficiles, se fixent sur les *Copépodes* [7] ou sur les *Cirrhipèdes*, crustacés parasites eux-mêmes [8]. Ce parasitisme n'amène pas toujours de déformations consécutives, ni dans un sexe, ni dans l'autre [1] : Tel le *Leposphile*, qui se taille une loge dans les flancs d'un petit *Labroide* (*Labrus Cornubiensis*). Au contraire, chez le *Bopyre* des Salicoques, la femelle se transforme complètement : elle n'est plus qu'un sac à œufs, un ventre énorme et immobile, tandis que le mâle garde sa forme de crustacé et son type *Isopode*.

Il existe un autre type de crustacés qui se sont modifiés par *fixation dorsale;* ils sont aux crustacés ordinaires ce que les *Crinoïdes* sont aux *Échinodermes* libres. Les modifications morphologiques dues à cette fixation sont tellement profondes qu'on les a pris (même Cuvier) pour des *Mollusques bivalves*: ce sont les *Cirrhipèdes*[2]. Leur embryogénie (Thompson, Burmeister) démontre qu'avant la phase *fixée*, adulte, définitive, reproductrice, ils traversent une phase larvaire *libre* (larve-*Nauplius*) absolument semblable à celle des autres crustacés [3]. Beaucoup se fixent sur des objets du fond, immobiles; d'autres adhèrent à la peau épaisse des baleines [4]. Chaque espèce de Cétacé a ses *Cirrhipèdes* spéciaux [5], qui sont, pour ainsi dire (Van Beneden), son certificat d'origine. Un cétacé de l'océan Arctique n'aura pas les mêmes *Coronules* qu'une baleine des mers Australes; les *Squales* ont leurs genres spéciaux [6].

Tous les animaux marins ont d'ailleurs leurs parasites cirrhipèdes : les tortues de mer (*Chelonobia*), les reptiles marins [7], les mollusques [8], les coraux [9], les polypes [10], les éponges [11] sont tributaires de ces crustacés aberrants.

Mais, fait plus singulier, les cirrhipèdes parasites sont habités eux-mêmes par d'autres espèces de cirrhipèdes parasites : les genres *Otion*, *Cinera*, vivent sur les *Diadema*, parasites des cétacés; les *Protolepas* vivent dans le manteau des *Alepas*, parasites des squales; l'*Hemioniscus* vit en commensal sur les *Balanes*. (V. Beneden, p. 58.)

Enfin, dans un certain nombre d'espèces, le mâle peut devenir parasite de sa femelle (fait qui se retrouve chez quelquelques araignées [12]. Dans ce

1. Réduits, à l'état adulte, à un cylindre vermiforme, mais ayant, à l'état de larve libre, une coquille operculée. (FISCHER. *Man. de Conchyl.*, p. 547.)

2. Les *Stylifer Barroni*, *S. ovoideus*. *S. fulvescens*, *S. astericola*, vivent dans les téguments des *Astéries*; les *S. Turtoni*, *Paulucciæ*, *eburneus*, *robustus*, se cantonnent au voisinage de l'ouverture anale (commensalisme) des *Astéries;* d'autres *Stylifer* ont été trouvés dans des Holothuries du *G. Oneirophanta;* le *St. comatulicola* vit sur l'anus des *Comatules*.

Les *Styliferina* sont parasites des *Ophiures*.

V. FISCHER. *Man. de Conchyliol.* et de *Palaeontol. Conchyl.*, p. 783.

L'*Eulima distorta* vit à l'intérieur de l'*Holothuria intestinalis* (côtes de Norwège); 2 ou 3 *Eulima* des Philippines ont été rencontrées dans des Holothuries de ces mers. A la Nouvelle-Calédonie (Marie), on en a trouvé dans des *Astéries;* une espèce des Philippines s'insinue dans les téguments d'une Holothurie, ne laissant passer que le sommet de sa spire. (*Id.*, *ibid.*, p. 782.)

3. M. EDWARDS. *Histoire des Crustacés*. 3 vol. Ed. Rovet, suites a Buffon.

4. CLAUS, *Traité de Zoologie*, trad. franç. par Moquin-Tandon. — 2e éd. franç. Savy, Paris, 1884.

5. *G. Bopyrus*, *Iones*, *Phryxus*, *Gyge*, *Athelgus*.

6. *G. Entoniscus*.

7. *G. Microniscus*.

8. *G. Lyriope*.

1. L'*Ichthyoxenus Jellinghausii* vit, après une phase de liberté, sur un poisson *cyprinoïde* des rivières de Java (*Puntius maculatus*). Tous les *Puntius* pêchés (Jellinghaus) portaient dans leur ventre leur paire d'*Isopodes*.

2. V. CLAUS, *op. cit.*, p. 668.

3. V. CLAUS, *op. cit.*, fig. 586-587 et 593-596.

4. *G. Tubicinella*, *Diadema*, *Coronula*.

5. Le *Platycyamus Thompsoni* vit sur les cétacés du *G. Hyperoodon;* le *Xenobalanus Globicipitis* sur le *Globiceps* des Schetlands; les *Cryptolepas* sur le *Nachianectes glaucus;* le *Platylepas biserlobata* sur le *Manatus latirostris*.

6. *Alepas*, sur les *Spinax niger* et *glacialis*.

7. *G. Dichelaspis*, DARW., et *Conchoderma*, OLF.

8. *G. Lithotrya* et *Cryptophiolus*.

9. *G. Oxynaspis*, LEACH; *Pyrgoina*, LEACH; *Creusia*, LEACH; *Lithotrya*, SOW; v. CLAUSS, p. 678.

10. *G. Scalpellum*, LEACH, id.

11. *G. Acasta*, LEACH, id.

12. Chez ces Araignées, le mâle, qui vit comme un très petit parasite de son énorme femelle, est, comme tel, recherché et dévoré par elle. La sélection a donc abouti à lui donner des dimensions microscopiques.

dernier cas, il est très petit et même parfois microscopique. Dans toute la famille des *Abdominalia*, cirrhipèdes très inférieurs, il existe deux mâles tout petits attachés au corps de chaque femelle. Enfin Darwin a montré chez les *Scalpellum*, qui sont pourtant hermaphrodites, l'existence de *mâles supplémentaires* tellement petits et si peu développés qu'on les découvre à grand peine sur leur femelle. A part leurs organes génitaux, ils sont si dégradés au point de vue organique qu'ils n'ont plus d'appareil de locomotion, plus d'estomac, plus d'intestin. Ce ne sont plus que des sacs à spermatozoïdes appendus à la femelle, et dont l'embryogénie seule parvient à reconstituer la nature [1].

Dans un dernier groupe de Cirrhipèdes encore plus aberrant, tous les caractères extérieurs du type crustacé et du type *Cirrhipède*, déjà si dégradé, arrivent à disparaître [2]; plus de segmentation, plus de membres, plus d'estomac, plus de bouche: un sac pédiculé, et, du pédicule, des filaments radiciformes qui partent pour s'enfoncer dans les tissus étrangers. D'où le nom de *Rhizocéphales*. La nutrition se fait par l'intermédiaire de ces racines, qui vont pomper les sucs nutritifs et alimenter ces sacs à œufs ou à spermatozoïdes. Tels sont les *Peltogaster*, qui vivent sous l'abdomen et la queue rudimentaire des Crabes et des *Pagures*, les *Sacculines*, les *Lernœodiscus*, les *Parthenopea*. Si les travaux de Lilljeborg [3], de Fritz Müller [4], de Semper et de Kossmann n'avaient pas reconstitué la phase libre, à type *Nauplius*, de ces derniers crustacés, il serait difficile de comprendre comment le parasitisme peut mener de pareilles régressions.

Ce qui semble prouver que le type crustacé est, par essence, en vertu de prédispositions dont nous reparlerons à propos des origines du parasitisme, destiné à tomber facilement dans ce genre de vie, c'est que des ordres tout différents, les *Copépodes* par exemple, présentent d'une façon toute parallèle des déviations instinctives et morphologiques analogues.

Ainsi, à côté des *Copépodes* libres, dont fait partie le joli *Cyclops* de nos eaux douces, se placent, embryogéniquement, des formes qui tombent au dernier rang de la dégradation organique, par adaptation à un genre de vie spécial. Les pièces buccales masticatoires des *Copépodes Gnathostomes* se transforment en suçoirs (*Copépodes Siphonostomes*); la segmentation du corps s'efface. On suit d'ailleurs toute la série; quelques-uns ne sont qu'accidentellement parasites (*Sapphirinides Corycéides*.) D'autres le sont définitivement, une fois arrivés à l'âge adulte (*Ergasilides, Lichomolgides*) sans que pourtant la faculté et les organes de locomotion disparaissent complètement [1]. Enfin, avec les *Lernéens* et les *Lernœopodidés*, on arrive à ce que nous avons vu se produire chez les *Cirrhipèdes inférieurs*, à une femelle monstrueuse et difforme, implantée à l'aide de trompes, de suçoirs, dans les tissus de sa victime, et portant, comme un minuscule parasite, le mâle, qui conserve ici des attributs d'animalité moins dégradée: mouvement, tube digestif, organe oculaire, et surtout un énorme spermatophore qui le maintient en place pendant la fécondation [2].

Fait important qui montre que c'est là un processus habituel dans la classe d'êtres qui nous occupe, ce ne sont pas là des cas isolés, rares, exceptionnels. Chacun des types de crustacés que nous avons passés en revue, *Isopodes, Cirrhipèdes, Copépodes*, s'attaque à toute la faune aquatique. Pour ne parler que des derniers, des *Lernéens*, on peut dire que, des Baleines aux Polypes, tous les types zoologiques leur payent tribut: les *Penella* vivent sur l'œil des poissons et des cétacés [3]; le *Conchoderma gracile* sur les branchies d'une araignée de mer (*Maia Squinado*); le *Sphæronella Leuckati* vit dans la poche incubatrice d'une *Amphitoë*. Les *tuniciers* sont fréquemment leurs victimes [4]. La cavité qui précède la bouche, à portée du passage des aliments, est leur habitat favori; une foule de genres spéciaux ne hantent absolument que les *Annélides* [5]. Même spécialisation pour les *Echinodermes* et les *Polypes*: l'*Asterochæres Lilljeborgii* vit sur l'*Echinaster sanguinolentus*; la *Lemippa rubra* sur la *Pennatula rubra*; la *Laura Girardiæ* sur une *Antipathe*; l'*Enalcyonium rubicondum* sur l'*Alcyonum digitatum*, etc. [6].

On peut se demander comment, chez un vaste groupe aussi bien organisé en vue de la lutte pour l'existence que le sont, en général, les crustacés,

1. *G. Alcippe*, Hanc., parasites des *Fusus* et des *Buccinum*.
G. Cryptophialus, Darw., et *Kochlorine*, Noll.: v. Claus, *op. cit.*, p. 679.

2. V. Claus, *op. cit.*, p. 680: *Rhizocéphales*.

3. Lilljeborg, *Les genres Liriope et Peltogaster*, dans Nouv. Act. de la Soc. scientif. d'Upsal, 3e sér., vol. III, 1860.

4. Fr. Muller, *Des Rhizocéphales*, in Archiv. fur Naturg. 1862-1863.

1. *G. Lichomolgus*, *Sabelliphilus*, qui vit sur certaines Annélides; *Doridicola*, sur certains mollusques. — L'*Ergasilus Sieboldii*, qui vit sur les branchies d'un *Cyprinoïde*.

2. V. surtout Claus, *op. cit.*, p. 655, une bonne figure du *Choudracanthus gibbosus*, fig. 577, et son mâle nain, fig. 578. Parfois (surtout *Lernéens*), la femelle ne subit des phases de rétrogradation qu'après l'accouplement. La période de difformité parasitaire (*G. Lernæa*) est précédée d'une phase de vie indépendante où le mâle et la femelle, bien moins dissemblables qu'ils ne le seront plus tard, s'accouplent. Tous passent par une phase: *Nauplius* antérieure. Les conséquences physiologiques de ces faits, au point de vue de la perpétuité et de la dissémination de l'espèce, sont faciles à déduire.

3. *Penella crassicornis* sur les *Hyperoodon*; le *P. Balænopteræ* sur le *Balænoptera musculus*; le *Lernœdiscus nodicornis*, sur le *Dauphin*. (V. Beneden, *op. cit.*, p. 138.)

4. L'*Enterocola fulgens* vit sur un tunicier du *G. Aplidium*; le *Notopterophorus*, sur le corps d'une *Phallusia*. (V. Beneden, *op. cit.*, p. 138.)

5. *G. Selius*, *Silenium*, *Terebellicola*, *Sabelliphilus*, *Chorephilus*, *Sabellachares*, *Nereicola*, *Melinnacheres*, *Eurysilenium*, etc. (V. Beneden, *op. cit.*, p. 139.)

6. V. Van Beneden, *op. cit.*, p. 139-140.

des tendances si générales au parasitisme se retrouvent dans les ordres les plus éloignés phylogénétiquement. Nous n'avons parlé que des *Copépodes*, des *Cirrhipèdes*, des *Isopodes;* mais l'étude des *Amphipodes*, déjà fort élevés dans la série, et des *Thoracostracés*, qui renferment les formes les plus différenciées de la classe, nous montrerait des faits analogues. En l'absence de toute indication de la part de Van Beneden, qui a rassemblé tant d'exemples, nous allons essayer d'esquisser les causes de cette anomalie apparente.

Pour ce qui concerne les *Cirrhipèdes*, fixés, avec ou sans pédicule, par la région dorsale ou céphalique, l'interprétation de l'origine parasitaire me paraît très simple. En effet, chez les petits Crustacés inférieurs (*Entomostracés*), l'ordre des *Phyllopodes*, très nombreux, présente, de bonne heure une glande dite *cervicale*, ébauchée en général dans le sous-ordre des *Branchiopodes*, mais très bien marquée dans celui des *Cladocères*. L'existence de cette glande est très ancienne[1], car son ébauche se retrouve d'ordinaire chez l'embryon. Quand elle ne doit pas servir, elle s'atrophie. Au contraire, chez quelques *Cladocères* (*Polyphémides*), elle devient considérable et hautement différenciée[2] : d'aspect acétabuliforme et musculaire, elle constitue en réalité une glande à sécrétion visqueuse, dont le produit sert à fixer l'animal, par le dos, sur les corps étrangers. Chez les *Sida*, cette glande devient plus complexe et est accompagnée, en arrière, de deux glandes accessoires, paires ou impaires. Quand l'animal est ainsi fixé, ses pieds rameux servent, en produisant des tourbillons dans l'eau, à attirer les particules alimentaires. D'autre part, comme on sait que beaucoup de petits Crustacés inférieurs, qui n'ont pas de *glande cervicale*, se tiennent au repos dans cette position, il n'est pas déraisonnable d'admettre que cette glande, utile à l'espèce dans certaines circonstances, a pu se développer de façon à devenir ce que nous la voyons chez les *Evadne*, *Podon*, *Sida*, qui sont, pour ainsi dire, des *Cirrhipèdes intermittents*.

La *glande cémentaire* des Cirrhipèdes, dont l'ouverture est située sur une portion, élargie en ventouse des antennes antérieures, est l'analogue (bien que nullement homologue) de la *glande cervicale*. Elle répond au besoin de fixation dorsale et a eu un développement semblable. Dès que cette fixation est devenue habituelle, tout l'organisme s'est transformé[3]. L'embryogénie montre, en vertu de la loi du parallélisme onto-phylogénétique, que les Cirrhipèdes descendent d'ancêtres *libres;* l'état fixé a amené l'hermaphroditisme, la transformation cirrhiforme des pattes, etc. Or, l'animal peut aussi bien se fixer sur un être vivant que sur un objet inorganique. Il peut même y trouver avantage. C'est un premier degré de parasitisme extérieur (*Coronules* des baleines). Il peut aussi se fixer à l'*intérieur* d'un hôte : alors le parasitisme devient plus complet, plus intime. Les conditions de vie sont tout autres. Le Cirrhipède n'a plus à agiter l'eau pour attirer sa nourriture; les organes de mouvement disparaissent (*Protéolépadides*, *Peltogastrides*). Le manteau ne se calcifie plus; la bouche peut disparaître; l'estomac, l'intestin de même; la segmentation s'efface; le corps n'est plus qu'un sac inarticulé, nourri par imbibition (*Rhizocéphales*).

Pour les Crustacés qui n'ont pas eu le mécanisme de la fixation dorsale ou cervicale, les faits sont différents, mais tout aussi simples. On s'étonne que des animaux libres, bien doués, en somme, en vue de la lutte pour l'existence, et revêtus de carapaces résistantes, aient recours au parasitisme : ce sont précisément là les causes de l'adoption de ce genre de vie. Ici, le parasitisme est bien une des formes les plus accentuées de l'*expansion des types* dans toute région, dans tout milieu habitable. Les animaux *habités* constituent effectivement des milieux où les Crustacés amenés par les hasards de la lutte cherchent ensuite à s'implanter définitivement. Beaucoup d'organismes marins sont d'ailleurs sans défense contre leurs envahisseurs : la bouche béante des poissons, les orifices des *Actinies*, des *Holothuries*, des Polypes, reçoivent ces parasites, dangereuses proies que leur coriacité, leur revêtement, arme contre les *Nématocystes* des uns et les sucs digestifs des autres. Ils continuent à vivre à l'intérieur de ceux qui les ont dévorés. Ils sont ingérés, mais non digérés; et, trouvant l'abondance dans des conditions souvent fortuites à l'origine, ils n'ont aucune raison pour chercher à s'échapper. L'instinct du parasitisme s'est éveillé, et la sélection, ayant prise sur cet instinct, tend à le spécialiser : de là, des adaptations qui nous conduisent des parasites libres (*Sapphirinides*) aux parasites immobiles, implantés (*Lichomolgides*), de ceux qui conservent tous leurs caractères de race (*Ergasilides*) à ceux que la dégradation amène à n'être plus qu'un sac informe (*Lernéens*, *Lernæopodes*). En anatomie, tout ce qui est inutile tend à disparaître : de là, ces rétrogradations qui sont un progrès, — non le progrès au sens anthropomorphiste du mot, — mais un progrès physiologique basé sur une adaptation de plus en plus étroite aux conditions biologiques de milieu.

1. V. Claus, *op. cit.*, p. 634.
2. G. Evadne, *Podon*.
3. Il ne faut pas s'étonner de ces transformations phylogénétiques et, par conséquent, lentes et graduelles, puisqu'on sait que des changements de milieu, même insignifiants en apparence, peuvent amener des changements morphologiques rapides. On a constaté (Schmankiewitz) que le degré de salure suffisait à transformer *brusquement* certaines espèces. Exemple : Si l'*Artemia Salina* est plongée dans un milieu plus salin, elle revêt absolument les caractères d'une autre espèce, l'*Artemia Mulhauseni;* si, au contraire, la salure diminue, elle revêt les caractères des *Branchipus*.

§ II

Tout autre est le *parasitisme larvaire* dont nous voulons dire quelques mots. Dans le chapitre précédent, nous avons vu des organismes, libres dans le jeune âge, devenir parasites à l'état adulte définitif. Chez les *insectes*, au contraire, le parasitisme est le fait des *jeunes*, qui s'émancipent et reprennent leur liberté au moment de la phase adulte et reproductrice. Seulement, le choix de l'hôte, les moyens, les ruses employées pour envahir ses tissus ne sont plus du ressort du parasite lui-même, mais de ses parents qui vivent à l'état libre. C'est une sorte d'incubation indirecte[1] dont la mère prépare les phases et les détails. Ce sont là des faits d'une interprétation difficile, et qui ont longtemps embarrassé les naturalistes partisans du Transformisme.

D'abord, quelques faits.

Ici, comme à propos des animaux marins, nous retrouvons la même prédisposition de certains ordres d'insectes à user du parasitisme, alors que d'autres en sont presque exempts. Rare chez les *Coléoptères* (*Sitaris*), les *Névroptères*, il est au contraire la règle chez les *Diptères* et, surtout, les *Hyménoptères* : l'innombrable tribu des *Ichneumonides* (Wesmaël) est tout entière parasite au premier âge; ses œufs sont pondus sous la peau des Chenilles, des larves de *Coléoptères*, des *Hémiptères*, des Pucerons, des Charançons, etc.

Dans un précédent article, nous parlions des procédés indirects qu'emploie la nature pour la défense des plantes : c'est ici le lieu de les indiquer. La fécondité du *Bombyx pini*[2], un des plus redoutables ennemis de nos arbres, est maintenu dans certaines limites par trente-cinq assassins *différents* qui envahissent sa chenille. Le *Chalcis minuta*, en se propageant, arrête la pullulation de la *Pyrale de la vigne*, dont elle envahit la chenille; un *Acarus* attaque le *Phylloxera*, le *Tithymale*, arbuste du midi méditerranéen, a pour ennemi mortel un beau lépidoptère crépusculaire, le *Sphynx tithymali;* un *Tachinaire* établi sur le dos de sa chenille lui échelonne, sans qu'elle s'en aperçoive, dix à douze œufs sous la peau; à chaque ponte, elle *ensemence* ainsi un grand nombre de chenilles du Sphynx; les œufs éclosent; les jeunes hyménoptères à l'état de larves, perforent les tissus, gagnent l'intestin, où ils se nourrissent des sucs digestifs. Là, les larves subissent trois mues, dévorent l'intérieur de leur hôte, qui finit par n'être plus qu'une poche flasque, s'épanouissent en hyménoptères adultes et retraversent la peau en sens inverse pour prendre leur liberté.

« Les beaux ormes de Bruxelles, dit Van Beneden, sont détruits par un *Scolyte;* un hyménoptère, le *Bracon iniator*, s'introduit dans la larve de ce dernier. »

Chose curieuse, sous d'autres latitudes, les insectes de même genre retrouvent des meurtriers correspondant à ceux d'Europe : une *Scolie* femelle attaque les grosses larves du volumineux *Oryctes nasicorne* indigène; aux îles Seychelles, les cocotiers sont rongés par une larve d'*Oryctc* (*O. monoceros*, je crois), laquelle, elle aussi, est attaquée par une *Scolie* tropicale.

On sait si le chou de nos potagers a à souffrir de la larve du papillon blanc (*Pieris brassicæ*). Pourtant un hyménoptère vit en parasite *dans ses œufs*[1].

Les instincts de la femelle des hyménoptères sont très variés; c'est par mille moyens qu'elles arrivent à leurs fins, à savoir : faire vivre leur progéniture aux dépens d'êtres vivants qui leur serviront d'aliments.

Quelques exemples : « Quand les hyménoptères *fouisseurs* introduisent dans leurs souterrains les insectes morts, ou plutôt engourdis, qu'ils destinent aux larves qui naîtront des œufs déposés tout auprès, les *Tachinaires* s'introduisent aussi, furtivement, et déposent leurs œufs sur ces victuailles vivantes; les œufs des *Tachinaires* éclosent avant ceux des hyménoptères susdits, et se nourrissent à la fois et des œufs et des provisions accumulées pour eux. » Chaque race de *tachinaire* s'attaque constamment à un insecte différent et spécial.

Les *Ichneumonides* font pénétrer, à l'aide de leur tarière, leurs œufs jusque dans l'intestin de leur victime.

Beaucoup d'hyménoptères parasites s'attaquent *aux œufs eux-mêmes dans lesquels ils déposent les leurs;* et, si bien cachés qu'ils soient, leur instinct sait les leur faire découvrir, sous les écorces, au centre des baies, des fruits; et leur tarière les perce sans que leurs yeux les voient. L'*Agrion virgo*, belle « demoiselle » d'un vert métallique, dépose ses œufs dans l'épaisseur des feuilles de nénuphar : à peine un œuf est-il pondu, que fond un petit hyménoptère, le *Polynema*, qui perfore l'œuf de l'*Agrion*, et, à l'aide de sa tarière, y dépose le sien. De cet œuf d'*Agrion* sortira un *Polynema*[2].

Pour conserver des proies fraîches, c'est-à-dire vivantes, mais incapables de se défendre, les guêpes engourdissent, « chloroformisent » pour ainsi dire, les mouches qu'elles déposent à côté

1. Les instincts dont il va être question sont d'essence absolument comparable aux instincts de nidification, d'incubation des animaux supérieurs. Seulement, comme les générations successives ne se voient pas, ne se connaissent pas, ces instincts ont une physionomie bien spéciale de divination et de prescience qui devient un argument pour les *finalistes*. V. plus loin la discussion des faits.

2. VAN BENEDEN, *op. cit.*, p. 119.

1. Les pucerons, qui, malgré leur petitesse, sont de redoutables destructeurs de végétaux, sont attaqués par un petit *Cynips* (*Allotria victrix*) qui dépose ses œufs sous leur peau et se multiplie à leurs dépens.

2. V. BLANCHARD, *Métamorphoses des Insectes*.

de leurs œufs; les araignées sont, de même, enlevées de leur toile, garrotées dans les cellules et « chloroformées » pour garder leurs qualités nutritives, par les *Sphex* américains[1].

Les larves de certains Diptères (*Cécydomies*) sont logées par la prévoyance maternelle dans une feuille de saule enroulée; mais elles portent, à leur insu, sous la peau, les œufs d'un hyménoptère parasite (*Platygaster*), qui éclosent, donnent naissance à des larves qui sucent le sang des larves de *Cécydomies* et se développent ainsi, dans leur logis, à leurs dépens.

Par un juste retour (si le mot de Justice était applicable à ces luttes aveugles d'instincts), certains hyménoptères sont, à leur tour, victimes des larves de *Sitaris*. Le cas est d'autant plus remarquable que le parasite, ici, est un coléoptère du groupe des *Méloés*[2]. La larve des *Méloés* subit quatre mues différentes (larve *trionguline*, larve vermiforme, larve apode, *pseudo-chrysalide*), avant de passer à l'état de nymphe, puis à l'état de coléoptère *parfait*. C'est dans la première de ces phases, où, bien armée, très mobile, elle a l'aspect des *Triongulinus*, que, venant d'éclore, vers la fin de septembre, dans les galeries d'une abeille, l'*Anthophora pilipes*, et ayant hiverné dans ses débris d'œufs, elle se cramponne, au mois d'avril, à la fourrure thoracique d'une *Anthophora* mâle ou femelle; si elle s'est attachée, à l'aide des crochets de ses six longues pattes, au thorax d'un mâle, son instinct l'avertit qu'elle fait fausse route (Fabre), et elle profite de l'accouplement des *Anthophora*, qui a lieu au mois de mai, pour changer de monture et s'accrocher à une femelle. Elle arrive, ainsi véhiculée, dans la partie la plus profonde des galeries de son hôte, où a lieu la ponte des œufs d'abeille et le dépôt du miel destiné à leurs larves. Elle y est alors enfermée, murée; car, chose étonnante, elle a passé inaperçue par l'*Anthophora* : alors elle subit ses mues, perd ses pattes, se transforme en un ver à forme de tonneau. « Son gros ventre, dit Fabre, la maintient flottante sur le miel et la préserve de l'asphyxie. » Ses orifices respiratoires sont, en effet, au-dessus de la ligne de flottaison, en dehors de cette substance qu'elle redoute dans sa première période, car le miel englue ses longues pattes et la condamne à une mort rapide si elle s'y laisse tomber. Elle flotte donc, nonchalamment, à la surface du liquide sucré inclus dans la cellule, dévore l'œuf de l'hyménoptère, subit sa troisième et sa quatrième transformation, et, arrivée à l'état de nymphe, attend tranquillement l'état parfait pour briser sa cellule, sortir, s'accoupler et aller déposer d'autres œufs à l'entrée des galeries d'*Anthophora*, pour recommencer le cycle de son parasitisme. Van Beneden ajoute : « C'est un brigand qui s'installe dans la maison d'un riche voisin, qui s'introduit, sur ses épaules, dans la chambre d'enfants, les assassine, et s'engraisse avec les provisions destinées à ses victimes. »

Il faut ajouter que l'*Anthophora pilipes* a ses galeries infestées de parasites autres que les larves de *Sitaris*. L'*Osmia bicornis*, le *Melecta armata*, autres hyménoptères parasites, y vivent. Et, de plus, un *Diptère*, l'*Anthrax sinuata*, qui vit sur l'*Osmia bicornis !*

Car dans ce coin intéressant du règne animal, rien n'est plus fréquent que des hyménoptères parasites d'autres hyménoptères déjà parasites, fait parallèle à celui des Cirrhipèdes : ainsi, les *Hemiteles*, petits *Ichneumonides* à longues antennes, pondent leurs œufs dans les larves des *Braconides*, qui, eux, vivent en parasites sur des chenilles ou des larves d'insectes[1]. Et, comme il ne serait pas difficile de trouver sur les *Hemiteles* des parasites plus petits appartenant à d'autres groupes, il est aisé de voir que les actions indirectes, que les rapports entre êtres vivants sont déjà, — rien que du fait de parasitisme, — d'une complexité infinie.

Ici, c'est l'instinct de la *conservation de l'espèce*, incombant à la femelle, qui produit toutes ces merveilles de parasitisme tant végétal[2] qu'animal : à l'état le plus simple, l'hyménoptère (*H. fouisseur*) creuse dans le sol, le sable, le bois, des galeries terminées par des chambres spacieuses; la femelle y dépose ses œufs en même temps que des insectes, des arachnides, des larves engourdies, « *chloroformées* » par un coup d'aiguillon, proie vivante pour les petits à éclore[3]. Les *guêpes solitaires*, les abeilles, ne déposent généralement près de leurs œufs que du miel et des substances végétales; alors, intervient le parasitisme. Certains hyménoptères, sans doute mal doués au point de vue des instruments de travail ou au point de vue psychique, vont déposer leurs œufs dans les nids déjà creusés[4]. Les larves parasites, une fois

1. V. Beneden, *op. cit.*, p. 153.
2. V. J. Lubbock, *De l'Origine et des Métamorphoses des Insectes*, trad. franc. par J. Grolous; Paris, Reinwald, 1880, p. 35 et suiv., et fig. 9, 10, 13.
— Fabre, *Annales des Sc. naturelles*, série IV, t. VII.
— V. Beneden, *op. cit.*, p. 135.
— Claus, *op. cit.*, pp. 935-936.

1. Claus, *op. cit.*, p. 951.
2. Beaucoup d'Hyménoptères, les *Cynipides*, par exemple pondent et insinuent, à l'aide de leur tarière, leurs œufs sous l'épiderme des plantes, dans leurs tissus parenchymateux, dans les fruits. Un liquide irritant, distillé et instillé en même temps, détermine la formation de *galles* dont les sucs serviront à l'alimentation des larves. La larve, une fois développée, ou s'enfonce plus avant dans le végétal, ligneux ou herbacé (*Uroceridæ*), ou change de plante (*Tenthredinidæ*); d'autres hyménoptères phytophages déposent leurs œufs dans des galles déjà formées par d'autres hyménoptères (*G. Synergus, Figites, Ibalia*).
3. Dans certains cas (*Sphèges, Scolies*), le coup d'aiguillon est toujours donné de façon à léser certains ganglions nerveux de la chaîne ventrale.
4. Instinct qui se retrouve dans les vertébrés supérieurs, et en particulier les oiseaux (Coucou, *Molothrus*).

écloses, ou assassinent les propriétaires du lieu (*Chrysis*) pour les dévorer, ou se contentent de les affamer en s'appropriant leur nourriture (*Nomada, Melecta*). On comprend quelle prise possède la sélection sur le développement de ces instincts, sur la précocité d'éclosion des œufs, puisqu'elle ne fait survivre que ceux qui sortent vainqueurs de ce conflit d'intérêts. L'hérédité fixe et développe ensuite ces particularités. Ce cas est celui des *Abeilles parasites*, si nombreuses dans toutes les parties du monde. Mais la dépossédation ne va pas toujours sans de terribles combats, qui ont été observés par Pérez[1], par Fabre[2] et par d'autres naturalistes. Comme la question touche à l'un des modes de *formation actuelle des espèces*, sujet capital pour l'évolution, nous allons résumer ce qui ressort de l'examen de ces faits.

En général, ainsi que nous l'avons dit dans le précédent article, les *Abeilles parasites* ressemblent absolument, — abstraction faite des caractères d'adaptation à la vie parasitaire, — aux abeilles *nidifiantes* aux dépens desquelles elles élèvent leur progéniture : les *Psithyres*, qui sont parasites, ressemblent aux *Bourdons* qui nidifient; les *Stelis* aux *Anthidium*, les *Cœlioxys* aux *Mégachiles*, les *Sphécodes* aux *Halyctes*[3]. Ce sont bien des espèces différentes et ne se reproduisant jamais entre elles, et cependant « les détails minimes qui n'ont aucune importance au point de vue fonctionnel, tels que le système de ponctuation, la nervation des ailes, viennent, par leur similitude, trahir la parenté de ces deux types ».

Pour ce qui concerne les *Sphécodes* et les *Halyctes*, minutieusement étudiés par M. Pérez[4], la ressemblance est d'autant plus significative que les caractères communs aux deux espèces ne se retrouvent chez aucun autre type, même parmi les plus voisins, zoologiquement (G. *Andrena* et *Prosopis*).

Or, malgré les assertions contraires basées sur des observations insuffisantes (Wackenaer, Sichel), M. Pérez a montré les *Sphécodes, qui ne sont jamais porteurs de pollen*, surveillant l'entrée du terrier des *Halyctes*, échangeant des « bourrades » avec l'*Halycte*, sentinelle gardienne du nid, puis revenant à mainte reprise, usant tour à tour de violence et de ruse, puis finissant par lui donner le coup d'aiguillon fatal et par s'insinuer dans sa demeure, y élisant domicile, massacrant au passage les nouveaux *Halyctes* rencontrés dans les couloirs, rejetant leurs cadavres au dehors, puis venant, les mandibules ouvertes, boucher de sa tête l'entrée du terrier. Les *Halyctes*, qui reviennent *du travail* les pattes chargée de pollen, sont mises en fuite par le redoutable bandit-parasite ; ou, si elles s'obstinent à reconquérir leur bien, elles sont massacrées. Le curieux combat entre voleurs et volés a été maintes fois observé par M. Pérez; il varie comme péripéties (car, parfois, le *Sphécode* est tué), mais il est identique comme manifestation d'un instinct spécial.

Ce qui est singulier, d'autre part, c'est que le *Sphecodes gibbus* est un type spécifique éminemment variable. Par une comparaison attentive de 3 000 individus, M. Sichel[1] a ramené les nombreuses espèces des entomologistes[2] à trois; et encore l'une d'elles est-elle intermédiaire entre les deux autres. On peut à peu près conclure (Sichel) que le *Sphecodes gibbus* est une espèce cosmopolite à nombreuses variétés locales.

Comment le type *Sphécode*, encore si mal fixé spécifiquement, a-t-il pu dériver du type nidifiant, l'Halycte ?

Les hyménoptères, même les fouisseurs, les nidifiants, ont souvent de la tendance à s'épargner du travail inutile, soit en profitant des vieux terriers abandonnés qu'ils adaptent à leur convenance (*Bourdons*, d'après Smith), soit (Fabre) en pondant leurs œufs dans les cellules du voisin (*Chalicodomes*). C'est là[3] un début de parasitisme. Rien de surprenant dès lors à ce que certains hyménoptères fouisseurs puissent fournir des rameaux parasites dérivés. On ne peut prendre sur le fait l'évolution de ce procédé chez tous les hyménoptères, dont l'observation, surtout au moment de la ponte (se passant au plus profond des galeries), est malaisée; mais on peut rechercher des faits positifs bien observés, qui, une fois acquis, servent à asseoir les bases d'une interprétation générale des phénomènes.

Si le parasitisme s'implante, dans ce cas, sur certains rameaux de *travailleurs*, c'est par le mécanisme suivant : il existe, en vertu de la *variation individuelle* (variation, rappelons-le, incessante et s'exerçant dans tous les sens), il existe des individus mal doués, d'une façon ou d'une autre, au

1. Pérez, *Contrib. à la faune des Apiaires de France*, 2e part. Soc. linn. de Bordeaux, t. 37, 1883, p. 205.
— V. aussi P. Marchal, *Formation d'une espèce par le parasitisme, étude sur le Sphecodes gibbus*, dans Rev. scient., 15 février 1890, p. 199.

2. Fabre, v., p. la Bibliograph., notre article précédent dans les *Sciences biologiques*, 9e livr., note 5 de la page 269.

3. Marchal, *loc. cit.*, p. 199 et suiv.

4. D'après ce dernier, la principale différence, en dehors des caractères d'adaptation à la vie parasitaire, consiste dans la fente du premier segment, bien apparente chez les *Halyctes*, et oblitérée, — bien que visible encore, — chez les *Sphécodes*.

1. Sichel, *Sur les limites de l'espèce*, dans Mém. de la Soc. Roy. des Sc. de Liège, 2e série, tome III, 1873.

2. *Sph. subquadratus, ephippia, rufescens, nigripes, geofrellus*, etc. M. Foerster, avec les séries mêmes de Sichel, en crée 150 nouvelles. L'etude comparative de très nombreuses séries, le maniement de grandes collections contenant des individus *de toute provenance*, conduit souvent, — en botanique comme en zoologie, — à la destruction de l'*espèce* : il n'y a plus que des *formes locales* reliées par des *formes intermédiaires*.

3. Bien que M. Fabre, adversaire résolu de l'Evolution, objecte que les *Chalicodomes* n'ont pas fourni de rameau parasite dérivé, cela n'empêche en rien que les *Halyctes*, les *Bourdons*, les *Anthidium*, les *Megachiles*, etc., n'aient pu en fournir. Ce n'est qu'un fait négatif qui ne prévaut pas contre tant de faits positifs.

point de vue de la *nidification* ou des *organes de récolte*. Les descendants, héritiers de ces malformations, sont condamnés à disparaître, et disparaissent en effet, excepté quand « ils trouvent grâce, pour ainsi dire, devant l'arrêt fatal, en prenant la voie de dérivation du parasitisme » ; ce qui n'a rien de très difficile, étant données les tendances des Hyménoptères, en général, citées plus haut. « La sélection vient alors s'exercer sur ce rameau dans une direction diamétralement opposée à celle de la branche mère. Étant donné, par exemple, que les pattes sont mal constituées pour la récolte, ce sont ceux qui seront dominés le moins par l'instinct nidifiant qui auront le moins de peine à se livrer aux actes de brigandage : ce seront eux dont la sélection favorisera la descendance. » (P. Marchal.)

Les organes collecteurs mal formés, inutiles, s'atrophieront, disparaîtront ; il se formera de nouveaux caractères d'adaptation, de corrélation, en vertu du nouveau genre de vie. Naturellement les mâles seront moins différenciés que les femelles, la différenciation consistant ici en la disparition d'organes absents chez les mâles[1].

Quant à l'interprétation de cette similitude d'espèces par le *mimétisme*, elle doit être repoussée : dans cette explication, les *Sphécodes* qui auraient eu un peu de ressemblance avec les *Halyctes* auraient commencé — fortuitement — à s'introduire en parasites dans le nid de ces derniers ; la sélection aurait développé héréditairement une ressemblance de plus en plus étroite, en ne permettant la reproduction que de ceux des *Sphécodes* qui, à la faveur d'une livrée presque semblable, auraient pu pondre dans les nids des *Halyctes*.

Cette interprétation[2] tombe devant ce fait, que ce sont les caractères d'*affinité spécifique*, peu importants dans le mimétisme (nervation des ailes, ponctuation du thorax) qui sont minutieusement semblables, alors que les caractères superficiels[3], qui sont les premiers sur lesquels porte l'adaptation simulative, restent parfaitement différents. Que dirait-on d'un soldat qui, pour franchir en espion les lignes ennemies et se faire passer pour appartenir à l'armée de l'adversaire, soignerait minutieusement son déguisement dans toutes les parties qu'on ne voit pas ou qu'on ne voit que de tout près, et arborerait le costume extérieur et éclatant de son propre régiment ?

Si nous avons autant insisté sur le cas des Hyménoptères parasites[4], c'est qu'il nous montre :

1° La lutte pour la vie amenant facilement le parasitisme, par suite de la *variabilité individuelle* et de la sélection ;

2° Le parasitisme devenant cause de la *formation de nouvelles espèces ;*

3° Les nouvelles espèces ainsi formées, « à l'état naissant », douées d'une plasticité qui démontre combien l'idée de *spécificité* doit être considérée comme relative.

Quant à l'explication de la genèse, de l'apparition et du développement de ces instincts si complexes, de la « chloroformisation » des proies, et en général de ces soins donnés *par avance* à des larves *que les hyménoptères ne voient jamais éclore, qu'elles ne connaissent pas*, qui n'éclosent que longtemps après la mort de leurs parents, nous en trouvons la clef dans les faits suivants :

Ce qui crée un *hiatus* entre deux générations de beaucoup d'hyménoptères, « c'est la rigueur de l'hiver[1], qui tue tous les parents et ne laisse subsister que les jeunes. Or, y a-t-il eu toujours de pareils hivers? Non. Les hivers rigoureux datent du début de la période tertiaire : auparavant les grands froid n'existaient pas ; il n'y avait pas de raison pour que les insectes ne connussent pas leur progéniture ; ils étaient dans les conditions des autres animaux, et leurs instincts pouvaient se développer de la façon ordinaire. La vie des insectes de la période secondaire devait être adaptée, comme celle des insectes actuels, aux saisons de cette époque ; mais l'allure de ces saisons était toute différente. Supposer que depuis les temps carbonifères, date de l'apparition de ces animaux, les mœurs de nos insectes ont toujours été ce qu'elles sont aujourd'hui n'est pas seulement faire une hypothèse gratuite, c'est aller contre les données les plus certaines de la géologie. Or, si la séparation des générations successives d'insectes ne s'est faite que graduellement, on comprend que ces animaux puissent agir de nos jours comme s'il leur était permis de connaître la génération à laquelle ils donnent naissance. En effet, tous les insectes dont les instincts avaient acquis, par des modifications d'abord intelligentes, un certain degré de développement avant l'apparition des hivers rigoureux, ont dû les conserver lorsque la mauvaise saison a amené un *hiatus* entre deux générations consécutives. »

1. D'après M. Pérez, il est impossible de donner les caractères distinctifs entre un *Psithyre* mâle et un *Bourdon* mâle.

2. Vraie pour les *volucelles*, diptères, redevables au mimétisme de leur facies hyménoptérien.

3. Les *Sphécodes* ont l'abdomen rouge vif, tandis que les *Halyctes* ont, d'ordinaire, une livrée noire et blanche.

4. Les *Diptères* comptent aussi parmi les insectes les plus fréquemment parasites (larves). Tels sont l'*Œstre* du mouton, les *Cutérèbres* des pays chauds, l'*Hippobosque* du cheval, les *Conops* qui vivent dans la graisse de l'abdomen des Hyménoptères ; certains mêmes, une fois éclos, perdent leurs ailes et ne quittent pas l'animal qui a nourri leur larve (*Mélophage* du mouton, *Leptotène* du cerf). Le *Stratiome caméléon* ne visite les fleurs que pour y chercher les insectes qui doivent le nourrir de leur sang, *lui*, car sa larve vit dans les eaux stagnantes. Ceci nous conduit au parasitisme *direct* des Sanguivores, *Hirudinées* (Annel.), *Diptères*, tels que cousin, maringoins, *Ceratopogon*, *Simulium*, *Rhagio*, *Glossina morsitans* (tse-tsé), *Musca omnivora*, taons, etc.

1. E. Perrier, préface à l'*Intelligence des animaux* de Romanes ; l'*Évolution mentale*, pp. 31 et suiv.

Quant au *miracle* de l'instinct des *Sphégides* et des *Scolies*, qui paralysent la victime destinée aux futures larves par un coup d'aiguillon donné juste dans les ganglions nerveux, on ne peut qu'invoquer la loi appuyée par un grand nombre d'exemples et formulée en ces termes par M. Perrier[1] : *Lorqu'un animal appartenant à un groupe donné présente un instinct exceptionnellement compliqué, un instinct analogue existe, à un état plus ou moins rudimentaire, chez la plupart des animaux du même groupe.*

« Or, toutes les gradations possibles se trouvent dans les instincts des hyménoptères déprédateurs : le *Polistes gallicus* soigne lui-même les larves et leur donne la becquée. Il les nourrit de diptères, qu'il mâchonne avant de les leur offrir. Les Guêpes, les Frelons en font autant. Les premiers s'attaquent aux *Eristalis*, les seconds aux Abeilles; les *Bembex* nourrissent aussi leurs petits au jour le jour, mais se bornent à leur rapporter des animaux morts de plus en plus grands à mesure que l'appétit des larves augmente ; l'*Eumène pomiforme* et l'*Odynère* approvisionnent leur nid d'un certain nombre de chenilles, en les frappant de leur aiguillon à une place encore indéterminée; les *Ammophiles* se contentent de n'importe quelle chenille; l'*Ammophile hérissée* paralyse sa proie en la frappant d'un coup d'aiguillon à la face ventrale de chaque anneau; beaucoup d'autres espèces du même genre ne frappent qu'un coup d'aiguillon dans l'un des deux anneaux qui ne portent pas de pattes; les *Sphéges*, les *Cerceris*, les *Tachytes* ne frappent aussi, en général, qu'un seul coup d'aiguillon dans l'incisure du prothorax et du mésothorax de leur proie. De même que l'*Ammophile hérissée*, ils mâchonnent en outre le cerveau; les *Scolies* approvisionnent leurs nids de larves de *lamellicornes* dont le système nerveux est centralisé en une courte chaîne tout entière contenue dans les anneaux antérieurs : ils paralysent ces larves d'un seul coup d'aiguillon dans cette chaîne; les *Pompiles* s'adressent aux Araignées, que, pour une raison anaolgue, ils peuvent paralyser d'un seul coup d'aiguillon.

« Voilà, bien évidemment, une gradation aussi complète que possible. Imaginez que, dans le cours de sa vie, le même animal procède successivement de ces diverses façons, vous n'hésiterez pas à dire qu'il s'est instruit par l'expérience. Or, tout ce que nous savons de l'instinct nous montre que la principale différence entre l'intelligence et lui, c'est que l'éducation d'où il résulte porte sur un grand nombre de générations, au lieu de porter sur la durée de la vie d'un seul et même individu; et l'on ne voit pas pourquoi ces phases de plus en plus parfaites de l'instinct que l'on observe dans une série d'hyménoptères[1], au demeurant voisins, ne se seraient pas succédé dans la lignée qui a conduit des hyménoptères des temps secondaires à nos *Sphégiens* actuels et à nos *Scolies*. Cette interprétation est d'autant plus plausible que les Guêpes, les *Polistes*, les *Bembex*, les *Philanthus*, les *Cerceris*, les *Sphex*, les *Ammophiles* forment une série dans laquelle les caractères secondaires sont seuls modifiés, les caractères fondamentaux demeurant les mêmes. »

En somme, de même que les différenciations morphologiques s'expliquent très aisément chez les crustacés parasites, de même les *différenciations d'instincts* les plus extraordinaires du parasitisme larvaire des insectes s'interprètent d'une façon très rationnelle, pour peu qu'on ait recours à la psychologie comparée de ces êtres.

§ III

Il est un troisième ordre de parasitisme beaucoup plus compliqué et dont l'interprétation est bien plus difficile : nous voulons parler du *parasitisme transmigrateur*. Un exemple : les *Distomes* (ou Douves) ont une évolution bien connue depuis les travaux de Leuckart, Claparède, J. Müller, Van Beneden, etc. Elle consiste essentiellement dans la série cyclique suivante : 1° un œuf; 2° de l'œuf sort une larve ciliée *libre*, vagabonde, mais ne possédant pas d'organes digestifs, et mourant si elle ne rencontre pas une larve d'insecte aquatique sur laquelle elle se fixe; 3° une fois fixée sur cet hôte, la larve perd sa tunique ciliée et se transforme en un sac kystique, dit *Sporocyste*[2], qui, par généra-

1. *Loc. cit.*, p. 32.

1. Mêmes gradations pour les autres instincts parasitaires : pour le choix de la proie, on part du *Bembex Julii*, qui apporte n'importe quelle mouche à ses larves et l'on arrive aux *Bembex tarsata*, qui choisissent d'abord la *Sphærophoria scripta*, puis se spécialisent aux *Taons*. Des *Cerceris maculata* qui apportent n'importe quels buprestes ou quels charançons, au *C. quadricincta* qui a une préférence pour l'*Apion gravidum*, puis au *C. tuberculata* qui ne recherche plus que le *Cleonus ophthalmicus*.

Même gradation pour les Hyménoptères du *G. Solenius*, qui aboutissent à l'instinct spécialisé de ne rechercher qu'une espèce. *Id.* pour le *Sphex flavipennis* et le *Tachytus nigra*, qui nourrissent leurs larves de grillons; pour les *Sphex albisecta* et *afra*, pour les *Tachytus Panzeri* et *tarsina*, qui usent des criquets, les *Sphex occitanica* des *Ephippigères*, les *Tachytus Manticida* des mantes.

Même répétition pour les *Osmies*.

Séries d'instincts absolument parallèles chez des Crustacés : Les *Callianasses*, les *Polycheles* sont simplement fouisseurs; ils cachent leur corps mou dans le sable. Les *Eupagurus* s'emparent de coquilles abandonnées; les *Dromies* offrent des adaptations très curieuses, incompréhensibles, si on n'a pas pour s'éclairer la serie ascendante des *Callianasses*, des *Polycheles*, des *Pagures*, des *Galathées*, des *Porcellanes*, etc. (V. Perrier, *les Explorations sous-marines*, 1 vol. Hachette, Paris, 1886, pp. 199 et suiv.)

Même série pour les *Pomatocheles*, *Polycheles*, *Xylopagurus*, *Mixtopagurus*, *Catapagurus*, *Ostraconotus*, *Tylaspis*, de la faune abyssale des Océans.

Id., *ibid.*, p. 299 et suiv.).

2. Ou en *Rédie*, pourvue d'un tube digestif. Mais, comme le processus est le même dans les deux cas, nous n'insistons pas pour ne pas compliquer l'exposé de ce cycle parasitaire.

tion *agame*, produit dans son intérieur une foule de têtards; 4° ces larves têtars, dites *Cercaires*, dévorent leur hôte (larve d'insecte d'eau ou mullusque); elles sont douées d'une queue mobile, de points oculiformes et d'une ventouse; elles rompent la peau de leur hôte, sur lequel elles s'étaient transformées de larve ciliée en *Sporocyste* et de *Sporocyste* en *Cercaires*, redeviennent libres, puis, se fixent de rechef sur un nouvel hôte; 5° elles perdent leur queue, s'enkystent (période kystique), et attendent des mois, des années, que ce nouvel hôte soit dévoré par un autre animal, d'ordinaire supérieur (vertébré); 6° celui-là sera l'hôte définitif, où, arrivés à l'état de kyste dans sa cavité digestive, ils perdent leur membrane d'enveloppe sous l'action des sucs gastriques, et deviennent le *Distôme* si connu comme entozoaire, ver plat, en forme de lancette : dans ce dernier avatar, et dans celui-là seulement, le *Distome* est sexué et même hermaphrodite ; il produit ainsi, sexuellement, des milliers d'œufs qui, évacués par les fèces, sont l'origine d'une nouvelle série œuf-larve-sporocyste-cercaire-kyste-distôme.

Ces organismes sont très répandus dans l'océan, sur les hôtes duquel ils poursuivent leurs métamorphoses et leurs migrations.

Ils constituent un cas de digénèse (reproduction par bourgeonnement dans la phase *Sporocyste* et reproduction sexuelle dans la phase *Distôme*) avec alternance de formes. M. Perrier, dans ses magnifiques études sur les *Colonies animales et la formation des organismes*[1] a démontré que ces faits n'étaient pas exceptionnels et qu'ils se rattachaient à l'ensemble des cas connus de bourgeonnement et de reproduction sexuelle mêlés (*strobilisation*, bourgeonnement des Annélides, etc.). Ce qui complique ici les choses, c'est le parasitisme et surtout les migrations. Nous n'avons à nous occuper que de ces deux dernières catégories de faits.

Pour prendre un cas particulier, examinons la *Douve* de l'homme : elle vit dans le foie du mouton, d'où elle est transportée par ingestion dans les voies digestives de l'homme et leurs annexes; le mouton l'a prise, à l'*état kystique*, en dévorant des *limax agrestis* qui les contenaient. Les *limax* l'avaient reçue à l'état de *cercaire*, de têtard libre. Ces *cercaires* s'étaient évadées d'un mollusque d'eau douce, *Limnée* ou *Planorbe;* elles y étaient nées du bourgeonnement intérieur d'un *Sporocyste*, qui était né lui-même (et qui était le résultat d'une transformation) d'une *larve ciliée* errante, puis fixée, issue d'un *œuf*, lequel provenait des fèces d'un mouton ou d'un ruminant.

On peut établir ainsi l'itinéraire compliqué de beaucoup de vers distômes. Beaucoup de grands animaux ont leur distôme spécial : le *Bilharzia*

1. Paris, 1 vol. : Masson, 1881.

d'Égypte habite l'homme; le *Distoma Goliath* habite le foie du *Balænoptère;* le *Distoma acanthoides*, celui du phoque. Les chauves-souris sont farcies d'espèces diverses provenant des insectes et des larves aquatiques qui leur servent de proie, et qui s'infectent, dans l'eau, de *cercaires*. Mais c'est surtout parmi les poissons que la variété est infinie. Il n'est pas une espèce qui ne nourrisse plusieurs *distômes;* pour quelques-uns, l'évolution migrative est déjà connue : le *Distoma nodulosum* de la *Perche* provient d'une *cercaire* qui s'implante sur les *Paludines* et s'y enkyste, etc.[1].

Pour l'interprétation de ces faits compliqués, il faut mentionner les *Cestodes;* les migrations, plus simples, sont également terminées par un état définitif *sexué*, celui du *Tænia*, par exemple. Ici, le cycle parasitaire est le suivant : 1° un œuf; 2° embryon cilié, libre, vagabond, se fixant (chez les *Cestodes des herbivores*) dans la proie définitive directement; 3° chez les *Cestodes des carnivores*, c'est par la proie qu'ils font leur entrée dans l'hôte *définitif :* il y a donc un *hôte provisoire* où ils vivent sous la forme de *ver vésiculaire*[2] agame, de *Cysticerque* en un mot; sous cette forme, ils peuvent se reproduire agamogénétiquement, par bourgeonnement, comme le *Sporocyste*, et donner lieu à un plus ou moins grand nombre de *Scolex;* 4° c'est sous cette forme qu'ils passent dans l'*hôte définitif* (*carnivore*), où ils prennent la forme rubannée (*Tænia*).

Le *Tænia* du loup vit en *Cysticerque* dans le cerveau des moutons (tournis); le *Tænia* de l'homme vit en *Cysticerque* dans le cochon (ladrerie ; le *Tænia mediocanellata* de l'homme vit en *Cysticerque* sur le bœuf; le *Tænia serrata* du chien vient d'un *Cysticerque* (*C. cellulosus*) du lapin et du lièvre; le *Tænia cucumerina* du chien (Beneden) vient d'un *Scolex* qui habite le *Trichodectes*, acarien spécial qui vit dans les poils du chien. Le chien avale le *Trichodectes*, et le *Scolex* qui y est inclus se développe dans l'intestin en *Tænia* spécial[3].

Tous ces faits sont trop connus pour que nous y insistions davantage après les beaux travaux de Krabbe, de Zittau, d'Haubner, de Küchenmeister et de Van Beneden.

Quant à l'interprétation de ces faits et à leur

1. V. pour de nombreux exemples marins : CLAUS. *loc. cit.*, p. 481.

2. Il en résulte que les *herbivores* ont deux sortes de *cestodes :* les uns sont leurs *tænias* propres, ingérés par des embryons ciliés libres, errant dans l'herbe, et avalés avec elle; les autres sont ceux qui vivent en *Cysticerques* dans leurs tissus, en attendant des années qu'ils puissent devenir *Tænias* dans l'intestin d'un *carnivore* qui dévorera l'*herbivore*. Quant aux *Echinocoques* de l'homme, ce sont des Cysticerques provenant du *Tænia echinococcus* du chien : ce sont des *égarés* dans leur évolution cyclique. Ils meurent sans attendre la phase sexuée *Tænia*.

3. Des kystes habitant les canaux biliaires du *Glomeris limbatus* (Myriapode) donnent naissance chez la *Musaraigne* à deux *tænias*, les *T. scalaris* et *pistillum* (Villot, C.-R. de l'Acad. des Sc., 1877, t. XXXIV, p. 1097, et 1885, pp. 352-971.)

genèse, elle est des plus malaisées, surtout dans le détail.

Il faut remarquer tout d'abord que ces migrations, pour ce qui concerne les *Cestodes*, n'ont pas, dans leur succession, le *caractère de nécessité* que leur avaient attribué Kuchenmeister, puis Leuckart et surtout Van Beneden. En général, les phases sont bien ce que nous venons de les indiquer; mais, de même que pour les *Ligules*[1], Cestoïdes habitant successivement les poissons et les oiseaux, dont M. Donnadieu a ramené les migrations à une question de température, de même M. Mégnin[2] « pense que les embryons d'une espèce donnée de Cestodes peuvent fixer indifféremment leur résidence soit dans les tissus, soit dans le tube digestif du même animal; dans le premier cas, ils se transforment d'abord en Cysticerques et ne passeraient à l'état de *Strobile* (*Tænia*) qu'après une migration; dans le second, ils se développeraient directement en *Strobiles*. Les *Strobiles* provenant de Cysticerques auraient des *Scolex* pourvus de crochets; les *Strobiles* formés directement en seraient dépourvus. Chez les mammifères, la même espèce de *Tænia* pourrait donc se présenter à l'état de *Strobile* (*Tænia*) sous deux formes distinctes : l'une, sans crochets, propre aux herbivores, l'autre, pourvue de crochets et habitant l'intestin des carnivores. Ainsi le *Tænia pectinata* du lapin et le *Tænia serrata* du chien appartiendraient l'un et l'autre à la même espèce que le *Cysticercus pisiformis*, si abondant dans la cavité péritonéale du lapin.

« Le *Tænia echinococcus* se trouverait dans le même cas. »

Donc, un embryon de *Tænia* pénètre dans un *herbivore :* s'il se loge dans une cavité close, il y devient *Cysticerque*, et il y attend le passage de son hôte dans un carnivore (chien), où le *Scolex* issu du *Cysticerque* se strobilisera en un *Tænia* (*Tænia serrata*). S'il se loge dans l'intestin du lapin, il s'y strobilisera directement (*Tænia pectinata*). La *phase-Cysticerque* est sautée.

Quant à la différence profonde existant entre la forme *Cysticerque* et la forme *Tænia*, M. Perrier l'attribue au milieu : dans une cavité close où peut s'échouer l'embryon transformé en vésicule et doué de toutes ses activités de reproduction agame, le bourgeonnement *linéaire* ne serait d'aucun avantage. Toutes les parties de son corps sont également favorables à la production asexuée de nouveaux individus : la face interne du kyste bourgeonnera donc d'une façon diffuse en autant de *Scolex;* mais le bourgeonnement du *Cysticerque* est de même nature que la reproduction agame du *Scolex* (la répétition des *Proglottis* du *Tænia*); il en résulte[1] que l'exercice du pouvoir reproducteur dans la première phase entraîne nécessairement, en se développant, un amoindrissement du pouvoir reproducteur dans la seconde. « C'est ce qui arrive chez les *Echinocoques*. Les Scolex provenant de leurs énormes vésicules se développent en *Tænias* dans l'intestin du chien, où ils deviennent le *Tænia echinococcus*. Or, ces *Tænias* demeurent presque microscopiques et ne possèdent le plus souvent *qu'un seul* anneau parvenu à maturité. »

En somme, on peut considérer, aussi bien pour les *Distomes* que pour les *Cestodes*, les phases intermédiaires (*Sporocyste, Rédie, Kystes, Cysticerques*) comme des phases larvaires adaptées à des milieux spéciaux. La parasitisme direct se trouve retardé par des séjours d'abord fortuits dans des hôtes ou dans des régions inaptes au développement définitif de la phase sexuée (*Tænia, Distome*). Les larves ainsi égarées ont pris, ainsi que cela se voit dans la vie libre (Insectes) des caractères spéciaux d'adaptation au milieu.

Nous n'ignorons pas que cette interprétation générale laisse encore beaucoup de points de détail inexpliqués, et, en particulier, tout ce qui est relatif à la prise qu'offrent à la sélection ces faits d'abord fortuits, accidentels, puis devenus habituels et physiologiques. Mais l'état de la science[2] ne nous permet pas encore de résoudre complètement ces difficultés.

Conclusions.

L'expression de *parasitisme* couvre des phénomènes biologiques très dissemblables : par ce mot, il faut entendre, d'une façon aussi large que possible, un processus par lequel une espèce (animale ou végétale)[3] vit ou se reproduit aux dépens d'une autre espèce. Ce processus varie dans ses *causes*, ses *procédés* et ses *conséquences*.

1. Perrier, *Col. anim.*, p. 429.
— Donnadieu, *Contribut. à l'histoire de la Ligule*, dans *Journ. de l'Anat. et de la Phys. de l'homme et des anim.*, 1877.
2. Megnin, *Nouvelles observations sur le développement et les métamorphoses des Tænias des mammifères. — Journ. de l'Anat. et de la Physiol. de l'homme et des animaux*, 1879, p. 225.
— Perrier, *op. cit.*, p. 429.

1. Pour bien comprendre cette théorie, il faut considérer, avec M. Perrier, que les *Cestodes*, comme les *Trématodes*, descendent des *Turbellariés;* que, comme Vers, ils ont ce caractère acquis de se développer par *bourgeonnement linéaire à leur partie postérieure*. Mais, d'autre part, ils sont parasites, et, comme tels, les nécessités de la locomotion et de la recherche de la nourriture n'existent plus pour eux : dans ces circonstances, la reproduction agame s'exercera chez eux, comme chez les *Hydres*, sur toute la surface du corps. C'est là un caractère secondaire acquis par le parasitisme, et dont l'effet pourra combattre le caractère phylétique, suivant les circonstances. Le bourgeonnement s'exercera soit *linéairement*, — quand le séjour dans l'intestin favorisera et rendra utile ce mode d'accroissement, — soit d'une façon diffuse — quand l'inclusion parasitaire dans une cavité fermée rendra avantageux ce procédé de croissance.
2. V., pour l'interprétation des Distomes : Claus, *op. cit.*, p. 187.
3. Nous avons été obligé de laisser de côté presque tout ce qui a trait au *parasitisme végétal* : ce sujet demanderait toute une étude spéciale.

Causes. — Le mécanisme de l'*Evolution parasitaire*, rendu possible par la *variabilité des types* et la *plasticité* de la matière vivante, a pour grand ressort l'instinct de conservation de l'individu (parasitisme *individuel, direct*) ou de l'espèce (parasitisme *larvaire*).

Procédés. — Nous avons examiné quelques-uns des procédés qui servent de point de départ de cette évolution : c'est tantôt la *fixation* préalable d'une espèce (*Cirrhipèdes*), tantôt l'ingestion alimentaire (*Fierasfer, Pinnothères*, parasites transmigrateurs), tantôt l'adhérence *extérieure*, de plus en plus intime et profonde (*Lernéens*) ; tantôt, dans le cas de *parasitisme larvaire* des insectes, c'est l'appropriation — le vol — des nids d'autres insectes, avec toutes les conséquences qui en découlent.

Résultats. — Les résultats sont une *adaptation* de plus en plus étroite avec le nouveau milieu spécial que constitue l'hôte. Cette adaptation s'effectue concurremment avec des déviations d'instincts et des aberrances de conformations qui produisent une morphologie de plus en plus éloignée de celle du type auquel appartient originairement le parasite (*Rhizocéphales, Lernéens*). L'adaptation porte en général sur la femelle, qui, physiologiquement, est plus importante que le mâle, puisqu'elle exerce la fonction de perpétuer, de disséminer l'espèce, et qu'elle possède les instincts relatifs à cette fonction, laquelle demande du temps, alors que le rôle du mâle est vite accompli. La sélection modifiera donc bien davantage la femelle, qui devient plus foncièrement parasite, ce genre de vie étant particulièrement favorable à la grande production d'œufs. Ces circonstances peuvent amener des déformations monstrueuses (*Lernéens. Peltogastrides*) : la femelle n'est plus qu'un ventre énorme, un sac à œufs. Le mâle, lui, sans dommage pour sa fonction, peut garder ses dimensions ordinaires ; dans certains cas, la sélection peut même contribuer à le rendre plus petit, et même microscopique et parasite de sa femelle.

L'adaptation parasitaire peut influer anssi sur les *phases larvaires* que traverse le parasite. Si la larve s'implante sur un hôte et dans un tissu inaptes à l'évolution complète de son état sexué définitif, elle peut y subir des modifications spéciales (*Cysticerques des Cestodes, larves des Distômes*, d'abord accidentelles, qui peuvent, si le fait est utile à la dispersion ou, en général, au développement de l'espèce, devenir physiologiques et normales.

En somme, si le pouvoir modificateur des milieux est quelque part indéniable, c'est ici. L'opinion qui veut que les parasites aient été créés comme tels est insoutenable ; car il lui faut expliquer les phases de liberté (*Nauplius*, etc.) qui précèdent la phase parasitaire : le parallélisme onto-phylogénétique résout au contraire la question en montrant le point de départ et le point d'arrivée, en même temps que les transitions de l'un à l'autre.

La conséquence finale de ce pouvoir modificateur est la *formation de nouvelles espèces* : on peut même parfois (*Sphécode*) prendre cette formation sur le fait.

En résumé, le parasitisme est un des cas particuliers de la *lutte pour la vie*, et il nous fait comprendre quelques-uns des mécanismes qui déterminent l'évolution de la matière vivante.

(*A suivre.*) Dr BRAZIER.

L'EMBRYOLOGIE DEPUIS SES ORIGINES

Historique, Épigenèse de Wolf. Théorie de feuillets germinatifs (Pander, Von Baer, Remac).

On peut diviser l'histoire de l'embryologie en trois périodes : 1° jusqu'à Malpighi ; 2° de Malpighi à Wolf ; 3° de Wolf à nos jours.

Si le bagage *d'observations* embryologiques que nous ont laissé les anciens est très léger, il n'en est pas de même des *théories*, qui, peut-on dire, abondent, théories plus fantaisistes les unes que les autres ; c'est un concours d'imagination, d'invraisemblance. « Ni l'expérience, ni l'observation, pas plus ici qu'en maintes autres occasions, ne dirigent ces graves anatomistes. Le raisonnement leur suffit pour créer l'anatomie, la physiologie et la science si délicate de l'embryogénie. »

Telle est la conclusion à laquelle est arrivé, dans son travail d'une érudition remarquable sur les théories des philosophes grecs concernant la génération, le professeur Deremberg[1]. Arrêtons-nous un peu à ces théories.

Nature de la semence. — La semence, suivant l'école pythagoricienne, est « l'écume du sang le meilleur ». La semence est un écoulement goutte à goutte du cerveau pour Alcméon ; elle est un écou-

1. DEREMBERG. *Theorie des philosophes grecs sur la génération* Publication posthume. *Revue scientif.*, 1881. t. I.

lement des moelles pour Hippasse (anti-pythagoricien) qui se base sur ce fait indéniable d'expérimentation, que si l'on tue un mâle après la copulation, on ne trouve plus de moelles, attendu qu'elles sont épuisées.

Pour Diogène d'Apollonie, la semence est une substance aérienne, circulant avec le sang; elle s'échappe des veines spermatiques par suite de mouvements spasmodiques survenant à la fin de l'acte. Démocrite pense que la semence vient de toutes les parties importantes du corps (nerfs, os, cerveau, etc.) et que la semence de la femme est aussi fécondante que celle de l'homme. Hippasse, au contraire, pense que la semence des femmes est inféconde; son existence chez ces dernières est indéniable, attendu qu'elle s'écoule même en dehors du coït (chez les veuves surtout). Peu logique avec lui-même, il admet pourtant que la femme fournit les chairs, le père a la spécialité des os.

De quoi dépend le sexe du fruit? — Pour résoudre cette question (qui n'est pas encore résolue de nos jours), on se base sur cette théorie très répandue chez les anciens, suivant laquelle le côté droit, d'où nous vient la lumière était noble; le côté gauche, où se cachent les ténèbres, était le côté vil : donc, si le fruit se loge dans la cavité gauche de l'utérus, il en résultera une femme, etc., etc. Suivant une autre version, si le sperme sort du testicule gauche, il en naîtra une femme, etc.

Dans quel ordre se développent les organes? — C'est d'abord la moelle, suivant Pythagore; le cerveau, siège de tous les sens, suivant Anaxagore; c'est la tête qui régit tout le corps, suivant Alcméon; le cœur, suivant Empédocle et Aristote, et enfin... le gros orteil suivant un auteur anonyme.

Suivant les pythagoriciens, la semence se transforme dans l'espace de 30 à 35 jours en une humeur laiteuse, cette humeur en sang, le sang en chair, et enfin la chair en une forme humaine, « *le tout étant réglé par l'harmonie des nombres*[1]! »

Censorinus, un pythagoricien, base lui aussi ses théories sur l'harmonie des nombres. « Arrivée dans la matrice, la semence de l'homme et celle de la femme se rassemblent en une masse informe; au bout de 40 jours elle prend la figure humaine, et, *quand toutes les formalités numériques sont accomplies*, le fœtus est mis au jour le 7e, le 9e ou le 10e mois. Les facultés nécessaires à la vie se développent peu à peu au temps, voulu *conformément à l'harmonie des nombres*[2]. Hippasse, lui, estimait que l'accouchement peut se faire au 7e ou 10e mois, attendu que le nombre sept est très puissant sur toutes les phases caractéristiques de la vie, et que le nombre dix n'a guère moins d'efficacité.

Nous nous arrêterons ici.

1. Derembero, *Op. cit.*
2. *Ib.*

Dans ce concert harmonieux une note discordante est fournie par Aristote, le grand et incomparable Aristote.

« Dans son ouvrage Περι ζώων γενεσέως on trouve, dit M. Haeckell, plusieurs notions extraordinaires pour le temps où elles étaient exprimées : il envisage le développement de l'individu comme une formation nouvelle, dont les diverses parties naissent les unes après les autres; il pense que le cœur (στιγμη κινουμένη, *punctum saliens*) se forme tout d'abord, que les organes externes précèdent les organes internes, que le cerveau apparaît de bonne heure et engendre ensuite les yeux[1]. A Aristote aussi appartiennent les premières observations de parthénogenèse.

C'est tout ce que les anciens nous ont laissé dans l'embryologie; c'est tout ce qu'ils ont fait pendant des siècles pour cette merveilleuse science, « aussi attrayante et aussi philosophique ».

Il va sans dire que les savants du moyen âge n'ont produit absolument rien, n'ont rien ajouté... ou presque rien : ils nous ont laissé, en effet, quelques travaux sur les monstruosités qui, en raison même de leur grande fréquence à cette époque troublée et monstrueuse, s'imposèrent à l'attention des médecins. Parmi ces travaux, le plus intéressant (au point de vue philosophique) est celui d'Ambroise Paré, une des plus grandes figures de son temps (XVIe siècle).

Voici quelles seraient, d'après lui, les causes de la production des monstres[2], « choses qui apparaissent outre le cours de la nature (et sont le plus souvent signes de quelque malheur à advenir) » : 1) la gloire de Dieu; 2) son ire; 3) la trop grande quantité de semence; 4) la trop petite; 5) l'imagination; 6) l'angustie ou petitesse de la matrice; 7) l'assiette indécente de la mère; 8) chute ou coups; 9) maladies héréditaires; 10) pourriture ou corruption de la semence; 11) mixtion ou meslange de semence; 12) artifice des meschans belistres de l'ostière; 13) démons ou diables[3]. »

« Les anciens, dit-il, ont observé par longues expériences que la femme qui aura conceu durant ses fleurs engendrera un enfans lépreux, tigneux, goutteux, escrouëlleurs et autres, d'autant que l'enfant conçu durant le flux menstruel prend nourriture, accroissement, estant au ventre de la mère, d'un sang vicieux, sale, corrompu, qui, ayant enraciné son infection, se manifeste et fait apparaistre sa malignité[4] »... « Ceux qui sont possédés de démons parlent la langue tirée hors de la bouche, par le ventre, parties naturelles et parlent diverses langages inconnus. Ils font trembler la terre, tonner, éclairer, venter, arrachent les arbres, font

1. Haeckel, *Anthropogénie.*
2. Ambroise Paré. *Œuvres complètes*, précédées d'une introduction de Malgaigne, tome III, Paris, 1841.
3. *Ib.* p. 3.
4. *Ib.*, p. 4.

marcher une montagne, etc. » Voici maintenant une observation[1] : « Une femme ayant la fièvre prit pour se guarir une grenouille, et la tenait dans sa main iusques à ce que ladite grenouille fust morte. La nuit elle s'en alla coucher auec son mari, ayant tousiours ladite grenouille en sa main. Son mari et elles s'embrassèrent, conçeut, et par la vertu imaginative ce monstre avait été aussi produit ».

Les anatomistes de la renaissance ne s'occupèrent pas d'embryologie, et par plusieurs raisons, dont la principale, suivant M. Duval, était l'existence d'une théorie très répandue de préexistence et de préformation du germe, théorie qui rendait presque inutile l'embryologie.

Nous nous arrêterons à cette théorie, en raison du rôle important qu'elle jouait dans les travaux et dans les luttes contre « la licence des opinions modernes ». Disons-le tout de suite : cette théorie, à l'envers de tant d'autres aussi fausses ou plus qu'elle, avait pour point de départ des faits observés ou qui paraissaient l'être.

En 1625, un médecin de Venise, Aromatari, en divisant un grain mûr, y vit une miniature d'une plante future avec sa racine et ses deux feuilles[2]. D'un fait à une théorie il n'y avait, à cette époque, qu'un pas, que ce médecin n'a pas hésité à franchir... et la théorie de la préformation était fondée.

Les travaux d'Harvey, entrepris sur le mode de génération des vivipares, travaux qui ont abouti à la formule fameuse *Omne vivum ab ovo* et la découverte, faite plus tard par Graaf, des vésicules connues aujourd'hui sous le nom de vésicules de Graaf (qu'il a prises pour l'œuf) donnèrent une nouvelle confirmation à cette théorie, et l'on proclama que l'embryon tout formé est inclus dans l'œuf de la mère. Mais ce sont les observations embryologiques de Malpighi, père des travaux microscopiques, qui donnèrent à cette théorie la preuve la plus éclatante. En examinant des œufs non couvés, il y trouva un embryon du poulet déjà différencié. Ce fait assez extraordinaire[3], expliqué aujourd'hui par la chaleur trop grande d'Italie, a suffi pour détruire les doutes, s'il y en avait.

Vient la découverte des spermatozoïdes, faite à la fin du XVIIe siècle par Hamm, et les plus sceptiques ont dû s'incliner devant les faits : on examine avec soin le spermatozoïde au microscope, et, comme nous l'avons déjà dit, on y distingue une tête, une queue, et l'imagination y ajoute le reste : les yeux, la bouche, les organes génitaux, les circonvolutions intestinales, etc.

Cependant cette découverte, tout en donnant une base solide à la théorie de préformation, a divisé les savants d'alors en deux camps : d'un côté les ovistes, de l'autre les spermatistes; deux camps hostiles en apparence, mais qui se retrouveront bientôt unis pour combattre l'ennemi commun, lorsque l'ennemi apparaîtra dans Wolf et son épigenèse.

Ovisme. — Théorie bien ancienne, qui avait toutes les sympathies des premiers précurseurs d'embryologistes : Malpighi, Harvey, Haler, Bonnet. Dans cette théorie, la prépondérance dans l'acte de la génération appartenait aux ovaires, attendu qu'elles contenaient le fruit, dont le sperme n'était que la nourriture.

« Le mulet[1], disaient les ovistes pour donner un exemple, est formé d'un germe de cheval ; mais, comme le sperme de l'âne contient plus de particules destinées à la nourriture des oreilles, celles-ci acquièrent des dimensions plus considérables; comme, d'autre part, les particules destinées à nourrir la queue sont en plus petit nombre, cette queue reste imparfaite ».

Les autres faisaient jouer au sperme (spermatozoïde) un rôle encore moins honorable, si je peux m'exprimer ainsi : il ne servirait qu'à dégourdir le fruit tout formé dans l'œuf; il y entrerait par les orifices de la membrane, arriverait jusqu'au cœur, et lui imprimerait des mouvements.

Spermatisme. — Théorie, comme nous l'avons vu, bien ancienne, elle aussi, mais qui était rajeunie pour ainsi dire par la découverte des spermatozoïdes. L'imagination armée d'un instrument grossissant n'a plus de bornes : les uns (Gautier) présentent les spermatozoïdes ayant des figures humaines, un autre (Andry) construit une théorie où on ne sait plus quoi admirer, celui qui l'a faite ou ceux pour qui elle était faite. Voici cette théorie[2] : après l'acte de copulation, un des spermatozoïdes, le plus agile, gagne l'ovaire avant les autres, se glisse dans l'œuf, ferme l'orifice avec sa queue et s'y installe. Tout va bien s'il n'est pas dérangé dans sa méditation par d'autres spermatozoïdes : dans le cas contraire, une lutte acharnée s'engage; on se brise les côtes, on se casse les membres, ce qui explique les monstruosités[3].

Leeuwenhœck, au contraire, fait les spermatozoïdes plus conciliants, surtout s'ils sont de sexe différent : dans ce dernier cas ils s'accouplent et accouchent[4].

Divisés dans les détails, les spermatistes et les ovistes étaient d'accord sur le principe : la préformation du germe, qui voulait que l'homme exis-

1. Ambroise Paré, *Œuvres complètes*, t. III, p. 25.
2. Mathias Duval, *Darwinisme*, Paris, 1885.
3. *Ib.*

1. Burdach, *Physiologie*, t. II, p. 285.
2. *Ib.*
3. Burdach, *op. cit.*, p. 290, *ib.*
4. Avant la découverte d'Hamm on se figurait le sperme tantôt comme « un filament vivant, simple, doué d'une certaine capacité, d'irritabilité, de sensibilité, de volonté, ainsi que de quelques penchants et d'habitudes du père », tantôt comme un esprit à trois saillies. (Burdach, *op. cit.*)

tât déjà en miniature avant la fécondation, tout formé ; que la fécondation ne fût en quelque sorte qu'un *casus belli*.

Toutes ces théories, plus bizarres, plus enfantines, plus ridicules, plus invraisemblables les unes que les autres, sur quoi étaient-elles basées? Où étaient les faits analysés dont elles ne devaient être que les synthèses? Qui a vu ces luttes où les spermatozoïdes se cassaient les membres? qui a observé leur accouplement, leur accouchement même? Sur quoi se sont basés ceux qui prétendaient que les spermatozoïdes impriment des mouvements au cœur du germe? A quoi bon enfin tant de théories et toutes ces théories?

« La philosophie, répond Bonnet (il aurait dû ajouter transcendante), la philosophie ayant compris l'impossibilité où elle était d'expliquer mécaniquement la formation des corps organisés, a imaginé heureusement qu'ils existent déjà en petit dans l'œuf ». « Il ne nous reste d'autre ressource, dit Haler, que d'admettre que l'embryon est déjà tout formé avant la fécondation. »

Cela n'empêchait pas ni l'un ni l'autre de combattre l'épigenèse de Wolf avec la dernière violence. *Nulla est epigenesis*, répondait Haler aux faits précis de Wolf, *nulla in corpore animali pars ante aliam facta est : omnes simul creatæ existant*[1]; il est même allé plus loin : il suppose non seulement que l'être est tout préformé dans l'œuf, mais que tous les êtres existants et qui existeront étaient inclus tout formés dans les ovaires d'Ève. Cette théorie d'emboîtement, *basée sur des chiffres*[2], a failli tuer dans l'œuf l'épigenèse de Wolf.

Avec Wolf commence la troisième période, la période d'embryologie proprement dite.

Son premier travail, *Theoria de generatione*, paru en 1759, est divisé en deux parties : dans la première il démontre que la *préformation* de la plante dans la graine est une absurdité, et développe sa théorie connue plus tard sous le nom de « métamorphose des plantes » ; dans la seconde, il démontre que, appliquée à l'homme, à l'animal, la préformation n'est pas moins absurde, et développe sa théorie d'épigenèse :

« La nature de presque tous les organes végétaux, dit-il, que leur extrême analogie rend comparables entre eux, s'explique par le mode de leur développement. J'ai reconnu que les différentes parties dont les plantes se composent sont très semblables entre elles, ce qui résulte surtout de leur mode de développement. En effet, il ne faut pas être doué d'une grande sagacité pour remarquer que dans certains végétaux le calice se distingue à peine des feuilles, et qu'il n'est en réalité qu'un assemblage de feuilles plus petites et moins développées. Les feuilles deviennent plus petites, plus imparfaites, plus nombreuses, plus rapprochées, à mesure qu'elles s'élèvent le long de la tige, jusqu'à ce qu'enfin les dernières, qui se trouvent immédiatement sous la fleur, représentente les sépales du calice, et forment par leur réunion l'involucre lui-même. Le péricarpe résulte encore évidemment de la réunion de plusieurs feuilles, avec cette différence que ces feuilles se confondent intimement. Donc toutes les parties du végétal, la tige exceptée, peuvent se ramener à la feuille, dont elles ne sont que des modifications[1]. »

Il étudie le développement des diverses parties de l'embryon, et arrive aux mêmes résultats, qu'il développe surtout dans son deuxième travail, paru en 1768 : *De formatione intestinorum*, travail qui, dit M. Duval, contient en germe tout ce que plusieurs générations d'embryologistes devaient plus tard démontrer et souvent confirmer seulement.

« Il semble, dit Wolf, que les divers systèmes constitutifs de l'animal entier se forment en différentes fois les uns après les autres d'après un seul et même type, en commençant par une feuille, et qu'ils soient par là semblables, quoique bien distincts par leur transformation ultérieure. Ainsi se développe sur le même type le système nerveux, musculaire, canal vasculaire, canal digestif[2]. »

Il démontre qu'au commencement de la couvaison le tube digestif de l'embryon de l'œuf n'est représenté que par une feuille, que cette feuille se recourbe bientôt en forme de gouttière, dont les bords longitudinaux se soudent, et forment un tube ouvert en haut (future bouche) et en bas (futur anus); que, du reste, l'embryon lui-même n'est au commencement qu'une mince membrane-feuille ; que cette feuille se divise en plusieurs couches, dont la plus profonde formera le canal alimentaire.

« Pour la première fois, dit M. Kolliker, grâce aux recherches de Wolf, on pouvait suivre un organe depuis son premier rudiment jusqu'à son complet achèvement, et, ce qui est plus important, la formation d'un appareil aussi compliqué que l'intestin était ramené comme première expression à un simple feuillet. »

« Cette fois, dit M. Duval, voilà bien démontrée la formation successive d'une partie embryonnaire, d'un organe, dont rien, quant à sa forme et ses connexions, n'avait primitivement préexisté[3] ».

Ces recherches, qui aujourd'hui excitent l'admi-

1. Burdach, *op. cit.*, p. 297 *ib.*.

2. Haler a évalué le nombre d'ovules contenues dans les ovaires d'Ève à 200.000 millions, — en supposant que la moyenne de notre vie est de 30 ans, que la terre existe depuis 6000 ans et que le nombre d'habitants était de 160 millions. (Haeckel, *Anthrop.* p. 25.)

1. *Œuvres d'histoire naturelle de Gœthe*, traduites et annotées, par Ch. Fr. Martins. Paris, 1837, p. 275.

2. Kolliker, *op. cit.*, p. 9.

3. M. Duval, *op. cit.*, p. 11.

ration des embryologistes les plus éminents, excitaient alors la fureur de ses contemporains. Persécuté partout où il se rendait par des partisans de l'omnipotent Haler, sans moyens d'existence, mourant presque de faim, Wolf quitte sa patrie ingrate, cherche un asile, et le trouve en Russie. Là après plusieurs années d'activité scientifique, membre de l'Académie, il meurt entouré de l'estime de ses nouveaux confrères, complètement oublié par ses compatriotes.

Il nous serait impossible de faire une analyse complète de tout ce qui s'était fait dans l'embryologie depuis Wolf jusqu'à nos jours. Notre but d'ailleurs est plus modeste : nous voudrions surtout poursuivre le développement de la théorie des feuillets germinatifs, théorie qui est la base même de l'embryologie.

Cette théorie, qu'entrevoyait déjà Wolf, fut reprise par Pander. Pour ce dernier embryologiste il existe trois feuillets : d'abord apparaît une couche unique, qu'il appela feuillet muqueux. Au bout de douze heures d'incubation, sur la face externe du feuillet précédent apparaît le feuillet séreux, plus mince et plus transparent, et enfin, entre les deux, à la fin de la première journée, le feuillet vasculaire.

Mais ce fut Von Baer qui donna à cette théorie un développement considérable [1]. Pour lui, le premier rudiment du vertébré est un disque ovalaire qui se divise en deux feuillets : 1) SUPÉRIEUR ou f. ANIMAL, f. externe, dont se développent tous les organes dits de la vie animale ; 2) INFÉRIEUR f. VÉGÉTAL, f. interne, dont se développent tous les organes dits de la vie organique. Le FEUILLET ANIMAL à son tour se sbdivise en f. *cutané*, d'où proviennent le tube cutané, tube du système nerveux central et f. *musculaire*, dont proviennent le double tube du système osseux et du système musculaire, avec l'axe osseux impair et médian.

LE FEUILLET VÉGÉTAL se subdivise lui aussi en f. *vasculaire*, d'où provient le tube mésentérique et f. *muqueux*. De ce double f. vasculaire et muqueux provient le tube intestinal.

De ces tubes, qui sont pour lui des organes fondamentaux, naissent en troisième ligne, par « changement histologique et différenciation morphologique », les futurs organes. C'est ainsi que les organes des sens dérivent du *tube nerveux*, que les glandes salivaires, foie, pancréas, poumon *du tube intestinal*, le cœur, les capsules surénales, les glandes surénales, les glandes typhoïdes, le thymus, la rate, les corps de Wolf, les reins véritables, et les glandes génitales *du f. vasculaire* [2].

Donc quelle que soit la complication de l'animal, chacun provient de tubes embryologiques qui eux-mêmes dérivent des deux feuillets germinatifs ; loi qui est, dit Hæckel [1], la plus importante des notions qu'a fournies la théorie d'épigenèse sur le début d'ontogénie animale. Nous verrons plus tard quel rôle joue cette notion dans le monisme d'Hæckel.

Enfin en 1827 Von Baer découvre dans la follicule de Graaf l'œuf que Prévost et Dumas ont déjà rencontré dans l'oviducte. Cette grande découverte était complétée plus tard par Coste, Purkinge, Kolliker, etc., qui y découvrent successivement un vitellus, une vésicule germinative et une tache germinative.

Presque à la même époque (et c'est un fait tout à fait caractéristique et digne d'une remarque), se font trois découvertes qui n'ont tout d'abord aucune relation entre elles) : 1) l'ovule végétal, où Brown décrit trois parties emboîtées l'une dans l'autre : une membrane externe (testa), une membrane interne (tegmen) et une amende (nucleus [2]) ; 2) l'œuf de l'homme et des mammifères avec son vitellus, sa vésicule germinative et sa tache germinative ; 3) la cellule végétale et animale avec sa membrane, son protoplasma, son noyau et sa nucléole.

La découvertes de la cellule et la théorie cellulaire, qui est venue en dernier lieu, ont eu, comme nous l'avons déjà dit, une grande influence sur l'embryologie. « On s'est demandé, dit Hæckel, quel est le rôle des cellules dans les feuillets germinatifs : ces feuillets germinatifs sont-ils composés de cellules ? Si oui, quelle relation existe-t-il entre ces cellules et celles des tissus qui se forment plus tardivement ? L'œuf rentre-t-il dans la théorie cellulaire, et l'œuf est-il mono ou polycellulaire [3] ?

Se basant sur la découverte faite par Prévost et Dumas, la segmentation du vitellus, découverte complétée plus tard par Siebold, Kœlliker, Reichert, etc. (voir les pp. 54-56), Remack proclame que « l'œuf de l'animal n'est autre chose qu'une simple cellule, que les feuillets germinatifs ne sont autre chose que des cellules, que ces cellules prennent naissance par une division continue et répétée qui s'opère dans l'œuf primordial mono-cellulaire, que les cellules ainsi formées, tout d'abord identiques, s'aplatissent ensuite, s'élargissent et forment des feuillets, dont chacun est formé dans le principe par une seule espèce de cellules. Dans chaque feuillet les cellules se différencient de plus en plus, pour aboutir enfin, par la division définitive du travail, aux tubes d'où proviennent tous les divers tissus du corps [4] ».

Il reprend la théorie des feuillets germinatifs, la complète, la perfectionne et l'établit telle (à peu de chose près) qu'elle existe de nos jours.

1. KOLLIKER, *op. cit.*, p. 14
2. *Ib., op. cit.*, p. 9.

1. *Op. cit.*
2. BURDACH, *op. cit.*, t. I, p. 96.
3. HÆCKEL, *op. cit.*
4. *Ib., op. cit.*, 13.

La cicatricule de l'œuf fécondé de la poule est formée de deux couches, auxquelles une troisième s'ajoute plus tard qui dérive du f. inférieur primitif. De ces deux couches se forment tous les organes et systèmes du corps :

1° *F. externe* ou *sensoriel*, d'où proviennent l'épiderme, système nerveux central, et outre le cristallin de l'œil, l'épithélium de la capsule auditive, les éléments cellulaires de toutes les glandes cutanées, l'appareil nerveux de l'œil et la partie nerveuse de l'organe de l'odorat.

2° *F. moyen* ou *moto-germinatif*, système osseux et musculaire, nerfs périphériques, toutes les parties conjonctives et les vaisseaux (ceux des deux centres nerveux exceptés), les glandes dites vasculaires, les reins primitifs et les glandes génitales.

3° *F. interne* ou intestino-glandulaire, tout le revêtement épithélial de l'intestin, les épithéliums de toutes les glandes annexes ou voisines du tube digestif (foie, poumon, pancréas, etc.), et aussi bien que celui des reins.

Le progrès de l'embryologie, comme du reste le progrès de l'anatomie, de l'histologie et de toute autre science, consistant essentiellement, qu'on nous permette de le répéter, dans l'analyse de plus en plus perfectionnée des phénomènes de moins en moins complexes, cette analyse, nous le verrons, sera bientôt le point de départ des synthèses de plus en plus vastes.

Dr W. LOWENTHAL.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Ternstrœmiacées.

L'espèce la plus intéressante de cette famille est le Thé, qui est fourni par le *Thea Chinensis* Sims (*Camellia Thea* Link).

Originaire de l'Assam supérieur et du sud-ouest de la Chine, où il croît sur les pentes de la puissante chaîne de l'Himalaya, l'arbuste à Thé est cultivé aujourd'hui sur une grande partie du territoire chinois, au Japon, dans l'Inde, l'Amérique du Sud et dans quelques-unes des colonies européennes. Depuis quelques années la culture du Thé s'est développée à Java avec un succès remarquable, et le Thé qu'on y récolte soutient déjà la concurrence sur le marché du monde avec les produits si estimés de l'Empire du Milieu.

La plus grande partie du Thé consommé en Europe vient de la Chine; cependant les Anglais, qui de tous les peuples européens sont ceux qui absorbent le plus de Thé, en reçoivent aujourd'hui une assez forte proportion de l'Inde; les produits du Japon sont principalement consommés par les Américains.

Avant d'être livrées au commerce, les feuilles de Thé subissent une manipulation assez prolongée, qui a pour but de les conserver et en même temps de leur ôter le principe âcre et vireux qu'elles contiennent.

Quand elles ont subi auparavant une sorte de fermentation, elles donnent le *Thé noir;* quand on les a torréfiées directement, elles donnent le *Thé vert.*

Suivant leur coloration, les Thés présentent des propriétés physiques ne différant pas moins que leurs propriétés organoleptiques.

Les *Thés verts* sont caractérisés par leur couleur vert foncé plus ou moins teinté de bleu ou de brun. Leur odeur est légèrement aromatique, leur saveur est astringente, faiblement âcre, accompagnée d'une amertume agréable; ils donnent une infusion jaune verdâtre. Cette coloration verdâtre n'est pas toujours naturelle : les Chinois savent parfaitement la développer au moyen d'un mélange de sulfate de chaux, de curcuma et d'indigo; aussi, en frottant pendant quelque temps la plupart des Thés verts sur du papier ou sur un linge, en détache-t-on une notable proportion de ce colorant artificiel.

Les principales variétés commerciales de Thés verts sont :

Le *Thé Hyson*, espèce des meilleures et des plus estimées, formé de feuilles grandes et roulées dans le sens de leur longueur;

Le *Thé Schoulang*, qui a sensiblement le même aspect et la même valeur commerciale; il n'en diffère que par son odeur plus suave, et qui a été développée au moyen de fleurs d'*Olea fragrans* ou de *Chloranthus inconspicuus;*

Le *Thé Poudre à canon*, formé de feuilles très jeunes ou de feuilles coupées en morceaux et roulées sur elles-même, de façon à ressembler pour la grosseur aux grains de l'ancienne poudre à canon : c'est une variété assez estimée;

Le *Thé perlé*, doué d'un arome assez agréable et formé de feuilles jeunes et minces, d'abord roulées dans le sens de la longueur, puis repliées dans le sens de la largeur;

Le *Thé Tonkay*, espèce peu estimée, formé de feuilles jaunâtres et mal roulées en spirale.

Les *Thés noirs* se distinguent par leur coloration brun foncé; ils sont en général moins bien roulés et plus légers que les thés verts : leur odeur, bien qu'aromatique, est un peu différente; leur saveur est astringente; leur infusion a une teinte brun foncé.

Leurs principales variétés commerciales sont :

Le *Thé Souchong*, d'une teinte brun noirâtre, constitué par des feuilles larges, minces, concassées, roulées dans le sens de la largeur; saveur et arome peu prononcés;

Fig. 1. — Aspect extérieur de la feuille de Thé de Chine.

Le *Thé Congo*, d'un noir grisâtre, formé de feuilles minces, courtes : cette variété qui possède un arome assez agréable, forme en Chine et en Russie la boisson journalière des habitants;

Le *Thé Bohea*, d'une couleur brunâtre, est formé des feuilles les plus âgées de la récolte qui a fourni la variété précédente;

Le *Thé Pekao à pointes blanches* est formé de feuilles très allongées, d'un noir argenté, couvertes d'un léger duvet blanc et soyeux : ce thé qui possède une odeur forte et suave, une saveur délicate, constitue l'espèce commerciale la plus estimée;

Le *Thé Pekao orange*, qui se distingue du précédent par sa couleur qui est d'un noir foncé mélangé de jaune orange : son arome ne paraît pas naturel et lui a été communiqué au moyen des *fleurs de l'oranger* ou du *Jasminum Sambac*.

Telles sont les principales variétés de thé qui sont vendues et consommées en France sous les noms de Thés de la Chine.

Indépendamment de ces sortes commerciales, il existe sur les divers marchés de l'Europe une multitude de variétés de Thés qui diffèrent des thés chinois aussi bien par leur apparence extérieure que par leur dénomination : tels sont les Thés du Japon, de la Corée, de l'Inde; chacun de ces produits comprend un très grand nombre de variétés que nous avons pu voir l'an dernier dans les galeries de l'Exposition universelle. Si quelques-unes d'entre elles rappellent par leur forme les diverses sortes commerciales de Thés chinois, il en est d'autres, tels que le Thé du Brésil, qui se présentent sous un aspect tout à fait différent et à peine repliées sur elles-mêmes.

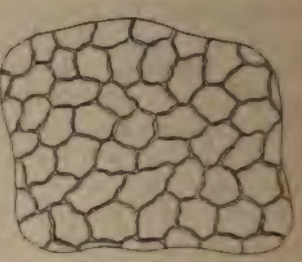


Fig. 2. — Épiderme supérieur de la feuille de Thé de Chine.

Pendant longtemps on a cru que les diverses espèces commerciales de Thé étaient fournies par des plantes différentes; mais cette opinion est abandonnée aujourd'hui, et tous les auteurs admettent que les Thés du commerce sont fournis par la même plante ou ses variétés, au nombre de trois.

Le type de l'arbuste est le *Thea Chinensis*, dont les variétés *Thea Bohea* L, *T. viridis* L et *T. stricta* Hayne, fournissent des feuilles identiques.

Les quelques différences que l'on peut observer dans les Thés commerciaux quand on les examine au point de vue anatomique, ne peuvent être attribuées qu'à des différences d'âge.

Cette opinion peut être d'ailleurs facilement confirmée par l'examen de plusieurs feuilles détachées sur un pied vivant de l'arbuste à Thé et la comparaison de ces feuilles avec des échantillons prélevés dans les herbiers ou collections aussi bien que dans les diverses variétés commerciales.

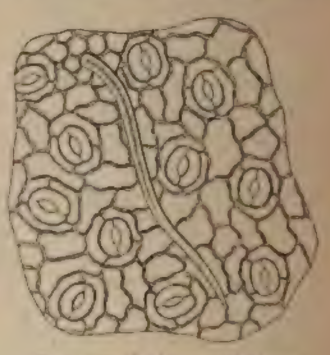


Fig. 3. — Épiderme inférieur.

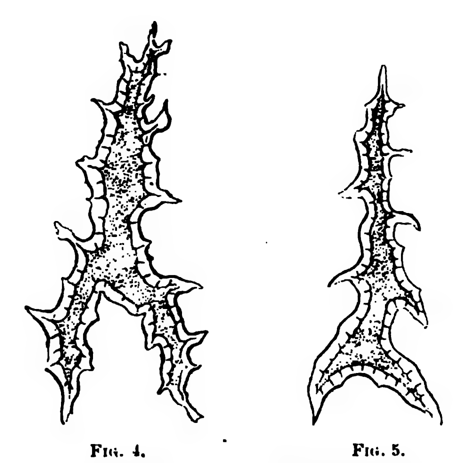
La feuille de Thé de Chine est ovale oblongue ou ovale elliptique, atténuée à la base, acuminée au sommet. A partir d'une certaine hauteur, le tiers ou le quart inférieur, les bords de cette feuille portent des dents régulièrement espacées et d'une forme toute particulière. La dentelure fait une légère saillie en dehors du limbe, s'arrondit, et du milieu de l'espèce de petit coussinet qu'elle forme ainsi, laisse sortir une toute petite pointe noirâtre qui se recourbe en dedans et qui ressemble à une petite griffe de chat. Une nervure médiane partage le limbe en deux parties sensiblement égales; des

nervures secondaires s'en détachent sous un angle d'environ 45°, et, vers les deux tiers de la distance entre la nervure principale et les bords, elles forment, en s'anastomosant, de larges lacets, d'où partent des nervures tertiaires qui s'anastomosent, comme les précédentes, à une faible distance du bord. Ce sont seulement les ramifications de ces nervures tertiaires qui se portent vers les dents (fig. 1).

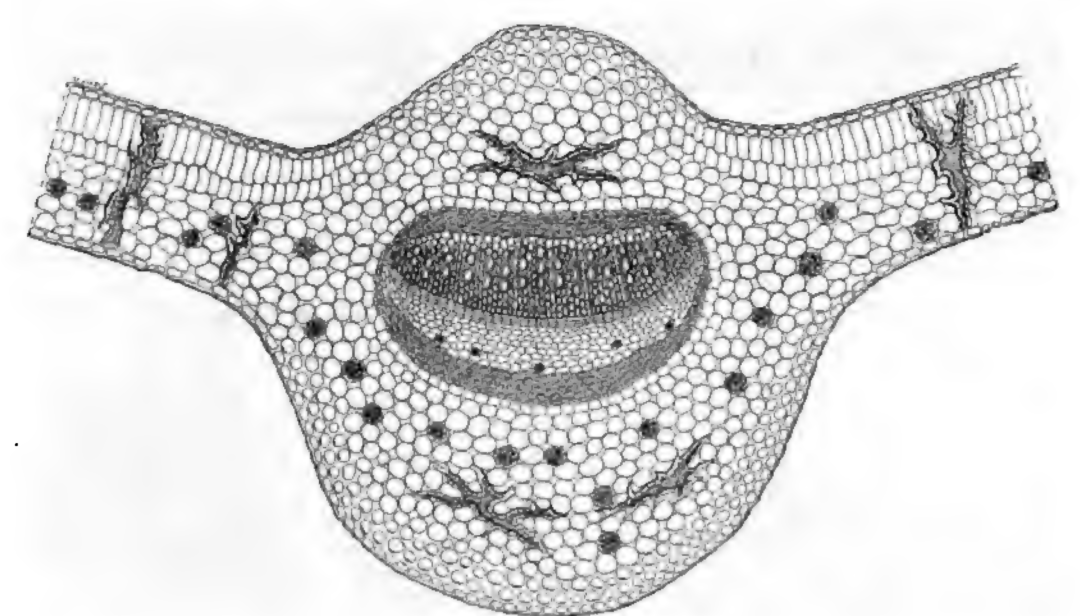
Examinée au microscope, la feuille de Thé présente les caractères suivants :

L'épiderme supérieur (fig. 2) est formé de cellules polygonales, à parois faiblement ondulées : il est recouvert par une cuticule assez épaisse et *lisse*. L'épiderme inférieur est formé de cellules un peu plus irrégulières; il est garni de stomates et de poils. Les stomates présentent une disposition tout à fait caractéristique, qui se reproduit dans plusieurs feuilles de Camelliacées; *ils sont entourés généralement par trois cellules plus petites que les autres et allongées tangentiellement*. Les poils sont unicellulaires, coniques, généralement recourbés et munis de parois très épaisses (fig. 3).

Le mésophylle est héterogène, asymétrique. Dans sa partie supérieure, il est formé de deux rangées de cellules disposées en palissade; la première


FIG. 4. FIG. 5.
Cellules sclérenchymateuses de la feuille de Thé de Chine.

rangée, située en dessous de l'épiderme supérieur, est constituée par des cellules trois ou quatre fois aussi longues que larges; la rangée inférieure est


FIG. 6. — Nervure médiane de la feuille de Thé de Chine.

formée de cellules dont la longueur ne dépasse guère la largeur. Dans sa partie inférieure, le mésophylle est formé de cellules irrégulières ovales ou elliptiques; beaucoup de ces cellules renferment des cristaux d'oxalate de chaux qui sont étoilés. Cette partie de la feuille est caractérisée par la présence de *cellules sclérenchymateuses* dont les contours sont très *irréguliers, tuberculeux, coniques*, et dont les parois sont fort épaisses. Ces cellules s'étendent généralement d'un épiderme à l'autre; quelquefois elles sont ramifiées (fig. 4-5). Si leurs formes sont souvent assez variables, elles se distinguent toujours nettement par les arêtes qui existent sur leur paroi extérieure.

Coupée transversalement, la nervure médiane (fig. 6) affecte dans son ensemble une forme biconvexe, elle est recouverte par un épiderme formé de cellules plus petites que celles du limbe, et qui, vues de face, sont à peu près rectangulaires et allongées parallèlement à l'axe de la nervure. En-dessous

de cet épiderme, on observe deux à trois rangées de cellules arrondies à parois épaisses, formant un hypoderme qui recouvre le tissu fondamental. Celui-ci est formé de cellules arrondies, dont un grand nombre renferme des cristaux d'oxalate de chaux. Dans l'épaisseur de ce tissu on observe constamment des cellules sclérenchymateuses affectant la même forme que celles qui existent dans le mésophylle. Quelquefois ces cellules sont coupées dans le sens transversal et ont une forme un peu différente. Ces éléments scléreux sont toujours isolés. Vient ensuite l'endoderme, qui est formé d'une seule rangée de cellules, et entourant complètement le système libéro-ligneux. Dans son

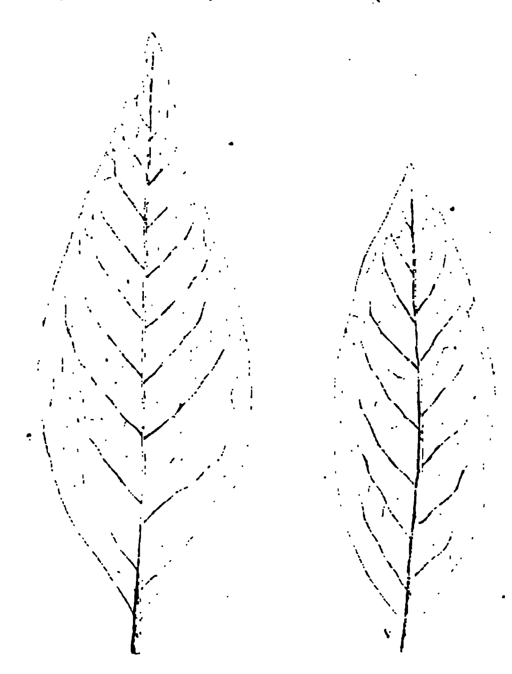


Fig. 7. — Aspect extérieur de la feuille de faux Thé impérial chinois.

Fig. 8. — Aspect extérieur de la feuille de faux Thé impérial chinois.

ensemble celui-ci a une forme plan-convexe; il est constitué : par un péricycle qui est formé de fibres à parois épaisses et d'aspect nacré; par un liber qui est plus épais que le péricycle et formé de petites cellules, dont quelques-unes sont cristalligènes; par un cordon ligneux disposé en arc à convexité inférieure. Ce cordon est formé de vaisseaux, de trachées et de fibres disposés en files radiales : la partie fibreuse est en général assez développée dans ce cordon. Une moelle peu développée recouvre la partie supérieure de ce cordon. Au-dessus de cette moelle, on observe une couche fibreuse bien apparente, d'aspect nacré, qui, rejoignant le péricycle de chaque côté du cordon ligneux, constitue une gaine fibreuse continue. L'existence de cette couche fibreuse à la partie supérieure du cordon ligneux, la disposition toute particulière de l'appareil stomatique, l'aspect lisse de la cuticule, l'existence des cellules sclérenchymateuses, constituent des particularités anatomiques qui caractérisent nettement les feuilles de Thé et celles du genre *Camellia*.

Si j'ai insisté aussi longuement sur ces particularités anatomiques, c'est que leur connaissance est rigoureusement nécessaire pour opérer sûrement la détermination du Thé et découvrir les falsifications qu'on lui fait subir.

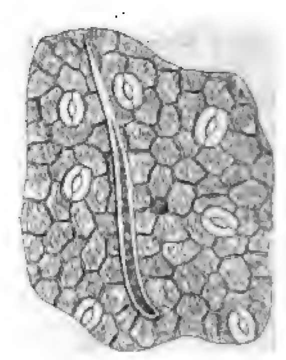


Fig. 9. Épiderme supérieur de la feuille de faux Thé impérial chinois.

Comme toutes les autres denrées alimentaires, le Thé est en effet l'objet de fraudes très nombreuses, qui sont effectuées aussi bien par les Chinois au moment de la récolte que par les Européens au moment de la vente.

La falsification la plus commune consiste dans le mélange des espèces les plus chères avec des sortes inférieures. Ainsi le Thé Pekao est très souvent mélangé avec des variétés plus ou moins dépréciées, imitant les Thés Congo et Souchong, ou avec du thé Bohea, le plus commun des Thés noirs. La dégustation, complétée par un examen minutieux des feuilles, permet seule de constater ces fraudes, car les expériences entreprises par M. Weyrick[2] démontrent clairement que, la proportion de théine étant très variable dans divers échantillons de la même espèce de Thés, il n'est pas possible de baser sur le dosage de ce principe la détermination des diverses sortes commerciales.

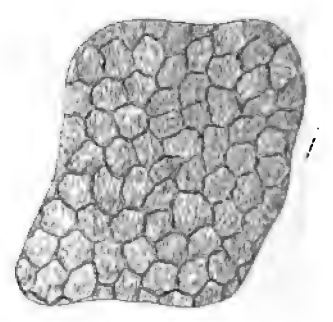


Fig. 10. — Épiderme inférieur de la feuille de faux Thé impérial chinois.

Non moins fréquente est la falsification qui consiste à remettre en circulation des feuilles de Thé ayant déjà servi. D'après des renseignements donnés à M. le professeur Vogl[1], le commerce des détail de Londres ne doit pas fournir annuellement aux classes pauvres de la population moins de 39.000 kilog. de feuilles de Thé déjà épuisé, et racheté à vil prix

1. A. Vogl, *Les Aliments*, p. 157.
2. *Jahresbericht über die Forschritte der Pharmacognosie*, 1873.

dans les hôtelleries, les cafés et autres lieux de grande consommation, par des fabricants qui le remanient si habilement qu'il ressemble à s'y méprendre avec le Thé de première main. L'absence à peu près complète de théine dans ce Thé déjà épuisé, ou la diminution trop considérable de ce

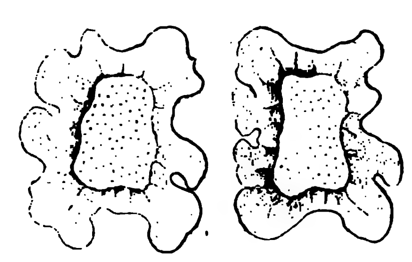


Fig. 11. — Cellules sclérenchymateuses du faux Thé impérial chinois — isolées.

principe dans un Thé, permet de constater ce genre de fraude.

Fréquemment encore on falsifie le Thé en lui substituant partiellement ou en totalité des feuilles étrangères.

Pendant longtemps on s'est borné, pour la détermination des feuilles de Thé, à l'examen et à la comparaison des caractères tirés de la nervation et de la forme du limbe de ces feuilles, qui est toujours garni de petites dents très aiguës. Les falsificateurs s'attachaient alors à ne mélanger le thé qu'avec des feuilles ayant, comme celui-ci, leur limbe dentelé sur les bords. Ce mode d'essai dont les importateurs de Thé ne doivent pas toutefois négliger l'importance puisqu'il est le seul à leur portée, fut complété ou remplacé par une méthode plus précise qui repose sur l'examen des caractères anatomiques et qui révèle dans les feuilles de Thé la présence constante d'éléments scléreux d'une forme toute particulière. L'importance peut-

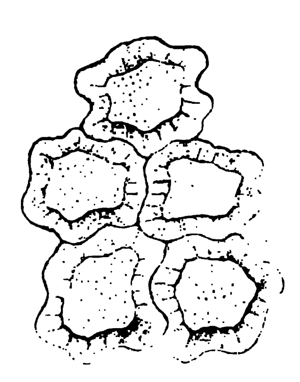


Fig. 12. — Cellules sclérenchymateuses du faux Thé impérial chinois groupées.

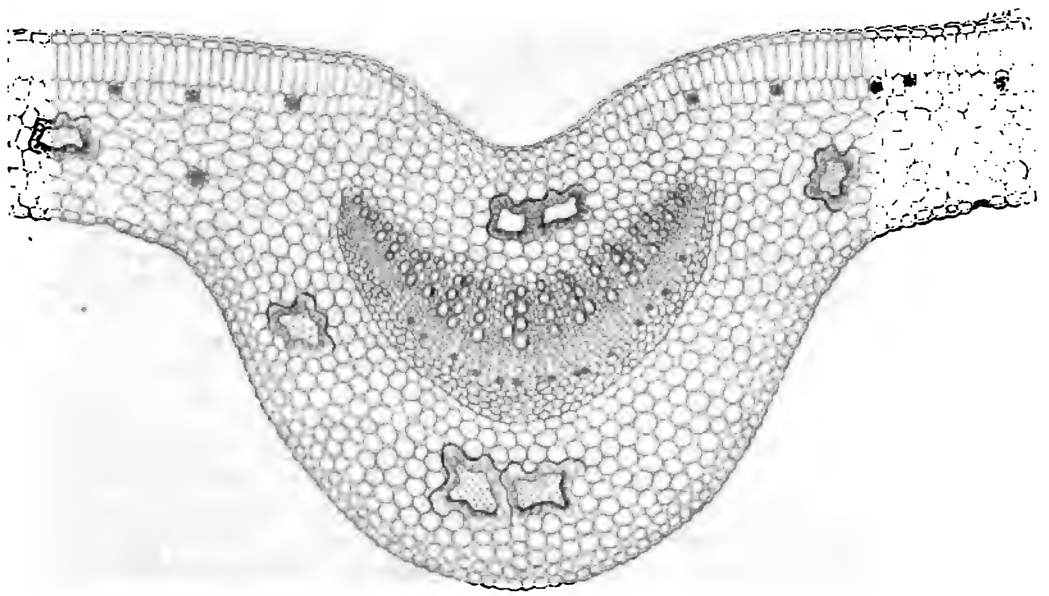


Fig. 13. — Section transversale de la nervure médiane de la feuille de faux Thé impérial chinois.

être un peu exagérée qu'on attribua à ce caractère n'échappa pas aux fraudeurs, car les observations faites en ces derniers temps et à diverses reprises sur des thés saisis démontrent que les falsificateurs chinois et européens s'attachent actuellement à substituer au thé des feuilles pourvues d'éléments sclérenchymateux, telles que les feuilles de *Camellia*, d'*Olea*, de *Phyllyrea*. Parmi les autres feuilles dont la présence a été constatée à diverses reprises dans le Thé, il faut citer celles d'*Aubepine*, de *Chêne*, d'*Églantier*, d'*Épilobe*, de *Fraisier*, de *Frêne*, de *Gremil*, de *Laurier*, d'*Orme*, de *Peuplier*, de *Pommier*, de *Sureau* et de *Véronique*.

Dans un mémoire intéressant dont il a fait sa thèse inaugurale, M. Brunotte [1] a décrit les particularités anatomiques qui caractérisent ces diverses feuilles et permettent de constater leur introduction frauduleuse dans le Thé.

1. Brunotte, *De la Détermination histologique des falsifications du Thé*. Thèse Éc. de Ph. de Nancy, 1883.

Depuis un certain nombre d'années les Chinois expédient en Europe une feuille à laquelle ils donnent l'aspect extérieur des variétés de thé connues sous les noms de *Thé perlé* et de *Thé poudre à canon*. Cette feuille, qui ne possède du véritable Thé que le nom, mais aucune de ses propriétés physiologiques, est vendue tantôt seule, comme espèce commerciale distincte, sous le nom de *Thé impérial chinois*, tantôt mélangée en plus ou moins grande proportion avec les variétés dont elle se rapproche le plus par ses caractères extérieurs.

Plusieurs lots de cette marchandise ont été saisis l'an dernier à Bourges, à Dunkerque, et à Paris. Commis par le Tribunal de la Seine pour faire l'analyse chimique de ce faux Thé, M. le professeur Riche m'a prié d'en déterminer les caractères anatomiques.

Ces feuilles, comme le montrent les figures 7, 8, 9, 10 et 11 présentent des caractères extérieurs et anatomiques qui les différencient nettement de la feuille du *Thea Chinensis*.

Son limbe est presque toujours entier, rarement pourvu de dents assez espacées, et très peu pointues. Ses nervures secondaires ne se rejoignent pas en courbes douces et ne forment pas de lacets bien apparents à une faible distance des bords du limbe. Son épiderme est recouvert sur ses deux faces par une cuticule fortement striée.

Les stomates n'offrent plus la disposition caractéristique des feuilles de Camelliacées, et sont entourés par quatre ou cinq cellules qui n'ont rien de régulier dans leur forme ni dans leur direction. Son mésophylle est pourvu de cellules sclerenchymateuses qui sont toutes différentes de celles du Thé, bosselées, et assez régulièrement quadrilatérales. La nervure médiane a une forme concave-convexe : elle présente aussi des cellules scléreuses qui, au lieu d'être constamment isolées, sont généralement groupées. Le cordon ligneux est recouvert, seulement du côté inférieur, par un péricycle mou, et ne présente pas une gaine fibreuse continue, comme cela s'observe dans le Thé. Si ces caractères sont insuffisants pour permettre de déterminer l'origine botanique de cette feuille, qui croît en Chine, ils permettent d'affirmer qu'elle est fournie par un genre différent du genre *Thea*.

C'est peut-être ici le lieu d'entrer dans quelques détails sur la technique à employer pour opérer rapidement la détermination du Thé.

Le meilleur moyen d'apprécier chacun des caractères sur lesquels doit reposer cette détermination consiste à faire des sections de la nervure médiane, sur des feuilles ramollies, et à l'endroit le plus rapproché du pétiole, de façon toutefois à conserver de chaque côté de la nervure une aile ou un fragment du limbe. Les sections sont plongées pendant quelque temps dans de l'eau distillée qui a été additionnée de partie égale de liqueur Labarraque ou solution normale d'hypochlorite de soude. Les coupes, décolorées et devenues transparentes, permettent d'apprécier très rapidement l'ensemble de la structure de la nervure médiane et du limbe ainsi que toutes leurs particularités anatomiques.

Pour bien étudier la disposition et la forme des cellules épidermiques, il est préférable de faire bouillir quelques feuilles dans de l'eau alcalinisée et de détacher avec une aiguille des fragments de l'épiderme, qui se séparent alors du mésophyle avec la plus grande facilité.

Pour bien apprécier la forme des cellules scléreuses, on détache sur les feuilles ainsi traitées un fragment de la partie inférieure de la nervure qui est toujours abondamment pourvue de ces éléments, et on l'écrase entre deux lames de verre. Il est très rare que cette préparation ne laisse pas voir plusieurs cellules scléreuses dans toute leur longueur.

La famille des Ternstrœmiacées était représentée dans la collection des drogues mexicaines par le *Ternstrœmia Altamirania*, La Lave, dont les feuilles sont employées contre la goutte et le rhumatisme.

Parmi les espèces que l'art de guérir emprunte encore à cette famille il faut citer le *Visnea Mocanera* L., employé aux Canaries comme astringent, et le *Ternstrœmia sylvatica*, utilisé dans le même cas au Brésil ; le *Marcgravia umbellata*, vanté au Brésil comme antisyphilitique et diurétique. Les Brésiliens emploient encore comme mucilagineux les *Kielmeyera rosea* et *K. speciosa* St-Hil.

On sait que les Ternstrœmiacées sont dépourvues de canaux sécréteurs. Après la publication des observations de Müller, qui a signalé la présence de ces organes dans plusieurs plantes de cette famille, M. Van Tieghem[1] a repris l'étude anatomique des plantes de cette famille, et il a constaté l'existence de canaux dans les *Kielmeyera*, *Caraipa* et *Mahurea* de la tribu des Bonnetiées. Aussi pense-t-il que ces plantes, qui diffèrent dans l'ensemble de leur structure de celles qui constituent le groupe des Ternstrœmiacées, doivent rentrer dans la famille des Clusiacées, avec lesquelles elles sont reliées par des affinités très étroites.

Guttifères.

A l'exception de quelques espèces qui croissent dans les parties les plus chaudes de l'Amérique du Nord, les Guttifères habitent la zone intertropicale. Elles doivent leur nom au suc jaune ou verdâtre qui découle par incision de leur tige et qui renferme une résine âcre dissoute dans une

1. Van Tieghem. *Second mémoire sur les canaux des plantes*, *Ann. sc. nat.* : Bot. Année 1885.

huile volatile. Ce suc est sécrété par des canaux pluricellullaires extrêmement nombreux et parfois assez volumineux, dont la localisation a été étudiée principalement par MM. Trécul et Van Tieghem. Ces canaux existent constamment dans la tige et dans la feuille : ils sont localisés dans l'écorce et la moelle des tiges, et ils se trouvent en abondance dans le tissu fondamental qui entoure le système libéro-ligneux des pétioles et des nervures. Leur disposition est plus variable dans la racine, et les différences qu'on observe dans cette particularité anatomique sont tellement constantes qu'elles ont permis à M. Van Tieghem de décider à quelle tribu il convient de rattacher certains genres dont les affinités étaient demeurées jusqu'alors incertaines.

L'espèce la plus intéressante de cette famille est le *Garcinia Hanburyi* Hook, qui fournit la gomme gutte et qui croît spontanément au nord de nos possessions cochinchinoises. Le *G. Morella* Desrous est cultivé à Ceylan, où il fournit un produit gommo-résineux qui n'est pas moins estimé que celui de Cochinchine comme matière colorante et purgative. A côté du *Garcinia Mangostana*, dont les baies sont si appréciées à cause de la saveur exquise et rafraîchissante de leur pulpe, on rencontre aux Antilles le *Clusia rosea*, dont le suc épaissi est employé comme purgatif drastique; le *Mammea Americana* L., dont le fruit, désigné sous le nom d'abricot sauvage, sert à préparer des conserves et des boissons, et dont le suc gommo-résineux est employé pour guérir les maladies parasitaires et les ulcères phagédéniques. Dans les mêmes parages se trouve le *Calophyllum Calaba*, qui laisse exsuder le *baume Marie*, si apprécié des Nègres comme vulnéraire. Au même genre appartiennent les *C. Mariæ* Planch., de la Nouvelle-Grenade, et *C. Tacamahaca* Wild, qui laissent écouler de leur tronc un suc gommo-résineux connu sous le nom de *Tacahamaque*. Une autre espèce non moins intéressante du même genre est le *Calophyllum inophyllum*, dont l'aire d'extension est beaucoup plus considérable, et qui se rencontre dans nos colonies de la Cochinchine et de la Nouvelle-Calédonie. Cet arbre laisse exsuder de son tronc une oléo-résine qui est très appréciée des Nègres comme antiputride pour panser leurs ulcères : ses graines contiennent une forte proportion d'huile, connue sous le nom d'*huile de Tamanou* en Océanie, où elle est employée pour le même usage.

Au nombre des végétaux si remarquables qui croissent en abondance sur le vieux sol africain figure une plante de la famille des Guttifères encore imparfaitement connue : c'est le *Pentadesma butyracea* Don, dont les graines donnent une matière grasse connue au Gabon sous le nom d'*Oddjendje* et au Sénégal sous le nom de *beurre de Kanya*. M. Heckel a donné de cette plante[1] et de ses divers organes une description qui complète celle qui avait été fournie par Don[2]. M. Schlagdenhaufen a fait l'analyse de ce corps gras naturel, dans lequel il a constaté la présence d'un acide libre, l'acide stéarique. Il est regrettable toutefois que la proportion relativement minime de matière grasse dans cette graine (33,5 p. 100) en rende l'exploitation industrielle à peu près impossible, car il n'est pas douteux que le beurre de Kanya serait un produit de haute valeur pour la fabrication des bougies stéariques et bien supérieur au *Karité* ou *beurre de Galam*.

Hypéricinées.

Étudiés par MM. Martinet, Chatin, de Bary, la nature et le mode de formation des petites lacunes oléifères qui abondent dans le limbe des feuilles des Hypericum ont été définitivement établis par M. Van Tieghem, qui a reconnu que ces organes ne naissent pas de la destruction locale et centripète d'un groupe de cellules sécrétrices, mais procèdent au contraire de la dissociation des cellules sécrétrices, qui continuent indéfiniment à en tapisser la paroi : ce ne sont donc pas, comme on l'avait cru d'abord, des nodules sécréteurs désorganisés, mais de véritables poches sécrétrices.

C'est encore dans cet appareil sécréteur qu'il faut chercher la caractéristique anatomique qui distingue les plantes de cette famille, et les différencie des Guttifères, avec lesquelles elles présentent des affinités si étroites. En effet, les Hypéricinées offrent le caractère commun de posséder un système d'étroits canaux oléifères dans le péricycle, quand celui-ci demeure parenchymateux, c'est-à-dire partout dans la racine et dans la tige chez les types herbacés : en y ajoutant l'origine péricyclique du liège, on a deux caractères qui distinguent nettement les Hypéricinées des Guttifères et empêchent de réunir ces deux familles en une seule.

Jadis fort vantés contre les dysenteries et les rhumatismes, les *Hypericum perforatum* et *H. Androsæmum* sont aujourd'hui à peu près délaissés. Cette défaveur ne paraît pas particulière aux *Hypericum* de notre pays, car dans toutes les collections de matière médicale exposées au Champ de Mars en 1889, cette famille n'était représentée que par l'*H. Connatum*, qui, dans la République Argentine, sert au traitement des angines.

Sapindacées.

Les Sapindacées n'ont qu'une importance secon-

1. Ed. Heckel. *Les Végétaux utiles de l'Afrique tropicale*. — Extr. du *Bull. de la Société de géographie de Marseille*.
2. Hort. *Trans. Lond*. Vol. V. p. 157.

daire dans notre thérapeutique; mais dans la région intertropicale, et surtout en Amérique, où elles sont extrêmement répandues, elles reçoivent de nombreuses applications. Plusieurs d'entre elles contiennent des principes astringents et amers, accompagnés parfois de résine et d'huile volatile. L'écorce et la racine du *Sapindus Saponaria* sont employées aux Antilles comme médicaments toniques; la pulpe de son fruit est recommandée au même titre; de plus, cette pulpe, comme celle de plusieurs espèces congénères, écume avec l'eau chaude comme du savon et sert au blanchissage des toiles. Le *Sapindus frutescens* Aubl. figure dans la pharmacopée mexicaine comme succédané de la Saponaire : le *Serjania mexicana* y est indiqué comme plante diaphorétique. Le *Paullinia sorbilis* est une liane grimpante et volubile, dont les graines sont employées par les Indiens Guaranis pour préparer la drogue connue sous le nom de *Guarana*, qu'ils considèrent comme un aliment d'épargne, et qui doit à la présence de la caféine ses propriétés anti-hémicraniques, qui ont été vantées outre mesure il y a quelques années. Au même genre se rattache le *Paullinia pinnata*, une de celles qui, sous le nom de *Timbo*, sont employées pour empoisonner les cours d'eau au Brésil. L'écorce de cette plante est douée de propriétés âcres et narcotiques qui la font utiliser en cataplasmes contre les affections du foie. Les feuilles du *P. Cupana* ne partagent pas ces propriétés toxiques; sur les bords de l'Orénoque, ces feuilles, broyées puis mélangées avec la farine de manioc, sont employées comme toniques.

Les baies de plusieurs espèces de Sapindacées et l'arille de leur graine possèdent une saveur agréable, qu'elles doivent au mucilage, au sucre et aux acides libres qui y sont contenus. Telles sont les baies du *Sapindus Senegalensis*, si recherchées des Nègres de la Sénégambie; dans l'Amérique du Nord, on mange l'arille du *S. marginatus;* au Malabar, on consomme celui du *S. fruticosus*, et au Brésil celui du *S. esculentus*. Le fruit du *Cupania sapida* est considéré, dans la région tropicale des deux continents, comme un bon anti-dysentérique : son arille succulent est employé comme aliment; il en est de même des espèces du genre Nephelium, et notamment des *N. Lichti* et *N. Lougana*, qui occupent une place importante parmi les arbres fruitiers de l'Asie tropicale.

Méliacées.

Les Méliacées croissent dans les régions tropicales de l'Afrique et de l'Asie. Plusieurs d'entre elles sont utilisées dans l'industrie aussi bien que dans l'art de guérir : elles contiennent des principes âcres, amers, astringents et aromatiques, qui leur communiquent des propriétés toniques, stimulantes, purgatives ou émétiques. Quelques espèces ont des fruits sapides, sucrés et rafraîchissants ; d'autres se recommandent par la nature compacte et la texture fine et serrée de leur bois, rougeâtre, qui se fonce à l'air, et qui est susceptible d'un beau poli. Les espèces médicinales les plus importantes sont, dans la tribu des Méliées : l'*Azedarach* (*Melia Azedarach* L.), arbuste indigène de l'Asie, naturalisé dans l'Amérique, dont l'écorce est employée aux États-Unis, au Brésil, au Paraguay, comme cathartique, vomitive et anthelmintique; le *Margosa* (*Melia Azadirachta*) espèce originaire de l'Inde, où son écorce figure dans la pharmacopée comme tonique et antipériodique; le *Naregamia alata* Wight et Arn, qui croit dans les forêts de Travancore, et dont la racine, dans la thérapeutique des Indiens, est considérée comme le meilleur succédané de l'Ipéca : les *Quivisia Mauritiana* et *Q. ovata*, dont les écorces figuraient dans l'Exposition des drogues de la Réunion comme dépuratives et sudorifiques, et même comme emménagogues.

La série des *Trichiliées* est représentée dans la matière médicale par : les *Trichilia emetica* Vahl, espèce du Sénégal, où les Nègres emploient son fruit comme émétique et ses graines comme antipsoriques; le *Trichilia Moschata* Sw., employée à la Jamaïque dans les fièvres remittentes ; les *T. Havanensis* et *T. Cathartica* Mort., utilisés dans l'Amérique du Sud comme antihydropiques ; les *Guarea purgans* A.-J. et *G. Aubletii* A.-J., qui figurent dans notre collection des drogues de la Guyane comme purgatives et émétiques. A la même série se rattache le genre *Epicharis*, dont plusieurs espèces, d'après M. Pierre, concourent depuis quelque temps à la production de certains bois de Santal asiatiques : deux espèces de ce genre croissent dans la province de Bien-Noa, dans la Cochinchine française : ce sont l'*Epicharis Loureiri* Pierre, très riche en huile essentielle, qui est utilisée par la médecine indigène, et l'*E. Bartlerii* Pierre, doué des mêmes propriétés que le précédent, dont il se distingue par son bois rouge-brun. La racine du *Sandoricum indicum* Cow figure dans la collection des Philippines comme antileucorrheique et astringente.

La série des *Swietineés* n'est pas moins riche en espèces utiles : au nombre des plus importantes figurent le *Khaya Senegalensis* A.-J., un des plus beaux arbres de l'Afrique, appelé encore *acajou du Sénégal*. M. Caventou a attiré l'attention des pharmacologistes sur la composition chimique de l'écorce de cet arbre, qui est astringente, résineuse, et qui, en Afrique, est employée aux mêmes usages que le quinquina; les *Carapa Guianensis* Aubl. et *C. Touloucouna* Guill. et Perr., dont l'écorce est également employée comme fébrifuge. Ces deux dernières espèces fournissent, par expression de leurs semences, une huile odorante et amère qui est préconisée comme antirhumatismale : le *Swietenia*

Mahogoni L., si estimé aux Antilles pour la qualité de son bois, qui est le véritable bois d'acajou, et les propriétés toni-fébrifuges de son écorce. Le *Soymida febrifuga* A.-J. qui figure dans la pharmacopée de l'Inde, comme tonique, antidiarrhéique et fébrifuge

Les Cédrélées, dont M. Baillon a fait une série de la famille des Meliacées, ne sont représentées dans la matière médicale que par le *Cedrela febrifuga* Blume, dont l'écorce est employée à Java comme antidysentérique, et le *C. Toona* Roxb., dont l'écorce astringente est utilisée aux Indes comme tonique et antispasmodique.

E. COLLIN.

NOTIONS LES PLUS NOUVELLES
SUR
LA CONSERVATION DU LAIT

De la constitution du Lait. Lait stérilisé.

I

Définition. — Le lait est une substance secrétée par les mamelles; il est destiné à la nourriture des nouveaux-nés de l'homme et des animaux. Dans les desseins de la nature, le lait devrait suffire seul à l'alimentation et au développement des petits de l'homme et des animaux pendant un laps de temps au moins égal à la durée de la portée de leurs mères.

Caractères physiques. — Le lait est un liquide blanc, quelquefois jaunâtre, opaque; il a une saveur douceâtre, légèrement sucrée; il est uniformément translucide, en couches minces, au moment où il sort de la mamelle; il a une densité moyenne de 1,031; il possède une odeur particulière que la chaleur rend plus flagrante.

Constitution physiologique. — Le lait se compose d'une matière grasse, d'albumine ou mieux d'albuminoïdes, d'eau, de sels divers et d'une matière sucrée, la lactose.

Ces différents éléments varient selon la nourriture de l'animal qui fournit le lait, selon l'individu, selon les espèces; il existe autant de laits qu'il y a de femelles dans la grande classe des mammifères, car, si dans chaque espèce le lait présente des caractères communs, une constitution physiologique faite des mêmes éléments, il change considérablement d'une espèce à l'autre, d'une nourrice à l'autre. On peut dire, cependant, que toutes les femelles d'une même espèce sont aptes à nourrir les petits de leur espèce, mais aussi que la substitution du lait d'une espèce même voisine au lait d'une autre espèce met le nourrisson dans un état de grande infériorité, quand elle ne compromet pas complètement son existence.

Constitution physique du lait. — Le lait est une émulsion, c'est-à-dire un liquide tenant en suspension une matière grasse composée d'une quantité considérable de sphérules, au nombre de 2,427,000 par millimètre cube dans le lait de femme. (Bouchut, Acad. des scienc. : octobre 1877.)

La dimension des globules graisseux emulsionnés dans le lait va de un millième à un centième de millimètre.

Plus les globules graisseux émulsionnés sont volumineux, moins l'émulsion est stable, conformément aux lois de la stabilité des émulsions établies par un des savants inspirateurs de ce recueil, M. le professeur Duclaux (*Annales de chimie et de physique*, tome XXI, 1870). C'est pourquoi la crème se sépare plus vite dans le lait de femme que dans le lait de vache.

Constitution chimique du lait. — Le lait est un liquide complexe; il se compose d'un albuminate multiple, la *caséine;* d'une matière grasse compliquée, à base de *margarine*, d'*oléine*, de *butyrine* (Chevreul, Bromeïs); d'une matière sucrée, la *lactose;* de *sels*, dont les principaux sont des *chlorures*, des *phosphates;* d'*eau;* de gaz acide *carbonique*, *azote*, *oxygène*, après la traite; de *principes odorants*.

Le lait de femme est légèrement alcalin; le lait des animaux est neutre, le plus souvent acide. L'acide du lait des animaux n'est pas un acide libre, comme nous le verrons tout-à-l'heure, mais bien un sel acide.

II

Avant d'étudier séparément et en détail chacun des corps qui entrent dans la composition du lait,

nous croyons nécessaire de nous arrêter à l'action que quelques agents physiques exercent sur le lait, tels que l'acide carbonique, la chaleur, l'électricité, la dialyse.

I. — Au moment où il est trait, le lait est parfaitement homogène, bien équilibré dans tous ses éléments. Cet équilibre est de très courte durée. L'agent le plus actif, le plus répandu des premières modifications que subit le lait, c'est l'*acide carbonique*. Nous discuterons plus tard la question de la présence de l'acide carbonique libre dans le lait : nous allons examiner ce qui se passe lorsqu'on fait traverser du lait frais par un courant de gaz acide carbonique.

L'acide carbonique dégage les globules graisseux des mailles albumineuses qui les retiennent : la crème monte rapidement à la surface : les globules gras n'ont subi aucune altération : ils n'ont pas été *brisés*. En même temps que les globules gras se réunissent à la surface du lait, celui-ci devient plus mat. Si l'on examine alors le lait au microscope, on distingue nettement, au-dessous de la couche des globules gras, des linéaments de matière albuminoïde dissociée, précipitée.

Le lait se divise en trois zones superposées : la plus élevée, très distincte des autres, c'est la crème ; la plus inférieure, moins nette, mais tranchant encore sur la zone moyenne, moins opaque, est formée d'*albumino-phosphates de chaux* précipités par l'acide carbonique : de telle sorte que la couche moyenne est du lait, moins la plus grande partie des phosphates albumineux. Nous avons essayé de démontrer ailleurs (*Bull. de l'Acad. de médec.* : Mémoire pour le prix Barbier) l'action dissociante de l'acide carbonique sur les combinaisons albuminoïdes. Comme les autres solutions de matières albuminoïdes¹, comme l'albumine combinée avec des sels ou des bases, le lait absorbe une quantité d'acide carbonique légèrement supérieure à son coefficient de solubilité dans l'eau : l'acide carbonique s'attache aux carbonates, phosphates, chlorures et [illegible] les [illegible]

[illegible]

II. [illegible] La chaleur [illegible] d'[illegible] remarquables.

L'action de la chaleur [illegible]

digestibilité du lait bouilli ou du lait cru est à l'étude (Schmidt, Wasilieff, in *Riforma medica* : *La Médecine moderne*, n° 18, 24 avril 1890) ; que la chaleur, en somme, est le principal agent de la stérilisation du lait, et que le lait stérilisé tend à se répandre de plus en plus dans la consommation.

Quand on chauffe le lait à l'air libre, vers 40° C il commence à se former à la surface une pellicule brillante qui va en s'épaississant jusqu'au dessus de 70° à 72°C, sans jamais atteindre une épaisseur de plus de quelques millimètres : l'épaisseur de cette pellicule varie, d'ailleurs, avec la richesse du lait en crème et en caséine. Si on enlève cette première pellicule, il s'en forme une seconde par l'ébullition, puis une troisième, une quatrième, etc., jusqu'à coagulation totale de la matière albumineuse : la caséine est donc *coagulable par la chaleur* sous certaines conditions.

Dès que le lait monte, c'est-à-dire dès qu'il a atteint son point d'ébullition, si on le plonge immédiatement dans l'eau froide, si on le refroidit, la pellicule est beaucoup moins épaisse que lorsqu'on laisse refroidir le lait lentement, à la température ambiante.

Il ne se forme jamais de pellicule sur le lait qui chauffe, qui bout dans le vide, quelle que soit la durée de l'opération.

Le lait condensé, reconstitué par addition d'eau, se recouvre d'une pellicule quand on le chauffe : il s'agit bien entendu du lait condensé dans le vide.

La pellicule qui se produit au-dessus du lait chauffé à l'air libre reconnaît pour cause la mauvaise [illegible] du lait pour la chaleur et la tension [illegible] l'eau, tension dont la puissance [illegible] la constitution physique du lait. Les [illegible] se trouvent dans la [illegible] une couche fort mince de lait au-dessus [illegible] : elles perdent de l'eau, elles se dess[illegible] coagulent. Le lait n'est pas [illegible] recouvre d'une pellicule [illegible] substances dissoutes [illegible] consistance siru[illegible] comme le lait. Le [illegible] superficielle que [illegible] est fourni par [illegible] densité de 1,33. La [illegible] par la chaleur est [illegible] coagulation ; la coagu[illegible] : redissous, le [illegible] ses qualités, [illegible] devient insoluble. [illegible] de l'al[illegible] n'est non seu[illegible] moléculaire [illegible] on trouve au [illegible] a été bouilli le

¹ [illegible]

lait des grumeaux d'albumino-phosphate de chaux, des carbonates, des chlorures effleuris sur la paroi du vase lorsqu'on a poussé la coagulation de la caséine par couches successives jusqu'à la dernière limite. Le précépité qui se dépose au fond des vases dans lesquels on a fait bouillir le lait est d'observation vulgaire.

Fait digne de remarque, la pellicule laiteuse commence à se former à la température où se précipitent les phosphates terreux dans un milieu très peu acide ou neutre, comme dans les urines pauvres en acide urique, par exemple. (Gaube, Comp.-rend. de la Soc. de Biol., 9e série, tome Ier, pages 387-388.)

1° Précipitation d'albumino-sels, de lactoso-sels par la chaleur :

2° Dessiccation de la caséine privée d'une partie de ses sels à la surface du lait :

Telles sont les phases, croyons-nous, de la coagulation superficielle du lait.

III. — L'électrolyse du lait ne présente rien de bien particulier que nous ne sachions déjà ou que les phénomènes décrits ne nous laissent entrevoir.

Nous avons fait l'électrolyse du lait avec l'appareil n° 148 H. de Chardin : cet appareil donne de 6 à 7 volts. Le lait offre une grande résistance aux courants électriques, et au bout de trois heures d'électrolyse les résultats obtenus étaient peu accusés. Les électrodes n'agissaient que sur un champ très restreint dans leur voisinage ; entre les deux pôles le papier de tournesol restait indifférent : c'est dans une zone fort limitée autour de chacun d'eux qu'il rougissait au pôle positif et bleuissait au pôle négatif ; cependant la translucidité du lait diminuait bien un peu, et le pôle positif s'entourait d'une couche de caséine coagulée. Ainsi, décomposition des sels et de l'eau du lait, coagulation de la caséine par les acides au pôle positif, tel est le résultat le plus apparent de l'électrolyse.

Mais le caséine qui entoure le pôle positif y est-elle fixée seulement par la coagulation, ou bien a-t-elle une affinité particulière pour ce pôle ? En un mot, est-elle électro-positive ?

Nous plaçons deux excitateurs de platine, en lame, de champ, dans de l'eau distillée, de manière à présenter à une substance insoluble qui descendrait vers le fond du verre à expériences le moins de surface possible ; nous divisons dans cette eau de la caséine précipitée par la présure et lavée à l'alcool. Après un quart d'heure d'observation, nous constatons que les électrodes ont laissé passer, sans les retenir, une grande partie des débris de caséine, qui sont tombés au fond du verre, mais que l'électrode positive retenait sur ses deux faces, parallèles aux parois du récipient, quelques-uns des plus fins débris de caséine qui passaient dans son voisinage. La caséine semblerait donc être très légèrement électro-positive ; ce qui concorderait avec le rôle d'acide léger qu'elle joue certainement.

IV. — La dialyse du lait ne peut pas durer plus de vingt-quatre heures : si on la prolonge plus longtemps, le lait s'altère. Le ferment lactique y est rare, le ferment butyrique s'y trouve en grande abondance ; ce qui s'explique par l'absence de la lactose, dont la majeure partie a traversé la membrane dialysante.

Intéressante par elle même, la dialyse du lait devient instructive quand elle est faite par comparaison.

Le lait de femme dialyse beaucoup plus vite que le lait de vache ; la diffusion du lait de vache comparativement au lait de femme est dans le rapport de 1 à 3 ; quant à la valeur du coefficient de diffusion, elle est de 1 à 2. Nous ne voulons pas entamer encore l'étude de la constitution biologique du lait ; toutefois, nous espérons démontrer que cette différence dans la diffusion provient de la qualité et de la quantité des sels en combinaison avec la caséine, contrairement aux observations de A. Schmidt. (*N. Rép. de Pharm.*, t. XXIV, p. 315.) Ces mêmes et nombreuses combinaisons albumino-lactoso-salines font varier à l'infini le point d'ébullition de chaque lait, sous la même pression, la tension de vapeur au sein du liquide, l'épaisseur et l'étendue de la pellicule que nous venons d'étudier plus haut.

Le bain du dialyseur se compose, pour le lait de vache, d'une liqueur légèrement lactescente, tenant en dissolution des carbonates combinés avec une certaine quantité de caséine, albumino-carbonates, des phosphates, albumino et lactoso-phosphates, des chlorures, de la lactose.

Le même bain se compose, pour le lait de femme, d'une liqueur franchement lactescente, tenant en dissolution des chlorures, de la lactose, des albuminos et lactoso-phosphates.

Lait de vache.

Cl. total :	=	0. 80 866 0/00
Cl. dans serum après coagulation spontanée du lait soumis à la dialyse :	=	0. 30 325 0/00
Cl, dans bain du dialyseur :	=	0, 30 325 0/00
Cl. dans caséine non lavée :	=	0. 20 216 0/00
PO^5, total :	=	1gr,025 0/00
PO^5. dans serum après coagulation naturelle du lait soumis à la dialyse.	=	0gr,375 0 00
PO^5. retenu par la caséine : . . .	=	0gr,825 0 00
PO^5. dans bain du dyaliseur. . .	—	0,050 0 00
Caséine totale, humide :	=	75gr 0/00
Caséine du lait dialyse humide : . .	=	68gr 0/00
Caséine dialysée.	=	07gr 0/00
Lactose totale.	=	50gr 175 0/00

Lactose dans serum après coagulation spontanée du lait soumise à la dialyse. . . . . =	0 97 0/00
Lactose dans bain du dialyseur : =	48g 955 0/00

Lait de femme [1].

Lactose totale. . . . . =	67g 0/00
Cl, total. . . . . =	1g,6 975 0/00
Cl, dans lait dialysé. . . . . . =	0.10 544 0/00
Cl. dans bain du dialyseur. . . =	1g59 206 0/00
PO^5, total. . . . . =	0. 25 0/00
PO^5, dans lait dialysé. . . . . . . =	0.125 0/00
PO^5, dans bain du dialyseur. . . . =	0.125 0/00

Le lait de femme, plus riche généralement en phosphate de chaux que le lait de vache, ne contenant pas ou contenant peu de carbonates, mais plus riche en chlorures, dialyse plus rapidement en plus grande quantité que le lait de vache.

Caséine de lait de femme avant la dialyse.	0. 12 0/00
Caséine du même après dialyse. . . .	0,055 385

Il semble que la matière minérale soit à la merci de la matière organique, puisqu'elle traverse les membranes animales avec une rapidité ou une lenteur inverse du coefficient de solubilité des sels avec lesquels celle-ci entre en combinaison : la solubilité du chlorure de sodium est de 36,30 0/0 à 30°, et celle du carbonate de sodium de 274 0/0 à la même température ; mais le coefficient de diffusion de la caséine est nul : c'est donc encore à son profit qu'elle se combine avec la matière minérale qui lui permet d'exosmoser. On trouve sur la face supérieure de la membrane dialysante des grumeaux d'albumino-phosphate de chaux, et le lait qui reste dans le dialyseur présente la plupart des caractères microscopiques que nous avons observés après la dislocation opérée par l'acide carbonique ; il s'en faut que la dialyse épuise, pendant que le lait reste inaltéré, la caséine de ses sels, le lait de sa lactose.

III

Nous revenons à la constitution chimique du lait, à l'étude détaillée de chacune des substances qui le composent.

Le lait est une solution de matière organique et minérale tenant en suspension, sous forme d'emulsion, une certaine quantité de matière grasse dans environ 87,5 0/0 d'eau.

La matière organique est formée : d'une albumine appelée caséine ; d'une matière grasse appelée crème ; d'un sucre appelé lactose ; de substances odorantes, éthers ; d'acides gras ; de leucomaines ; d'acide hippurique ; d'acide urique, pathologique chez l'homme.

La matière minérale se compose de chlorures de sodium, de potassium ; de phosphate de chaux, de phosphate de magnésie, de phosphate de fer, de carbonate de soude, de gaz azote, acide carbonique, oxygène.

I. — Il n'existe pas d'*albumine* en physiologie : il existe des *albuminates*, c'est-à-dire des combinaisons de l'*albumine* avec la matière *minérale*. Nulle part on ne rencontre d'*albumine* sans *substratum minéral*, et c'est dans cette *minéralisation* de l'*albumine* que réside, pour ainsi parler, le *sol* de l'être vivant. Bien mieux, *chaque colonie cellulaire a un support minéral qui lui est propre* [1].

La chimie *minérale biologique*, la *minéralogie biologique* n'est pas encore créée ; elle attend son initiateur : ce sera certainement une science difficile, car les roches les plus complexes, dont l'analyse présente souvent de grandes difficultés, ne peuvent donner même une faible idée des obstacles que devra surmonter le chimiste pour établir avec certitude toutes les combinaisons de l'*albumine* et des *minéraux*, combinaisons qui sont innombrables.

Prenez l'*albumine* dans tous les états où vous la rencontrerez ; débarrassez-la de la matière minérale qu'elle retient avec énergie ; faites l'analyse élémentaire de toutes ces *albumines* qui vous paraissent si dissemblables et vous arriverez toujours à un même corps, composé des mêmes éléments, *carbone*, *hydrogène*, *azote*, *soufre*, *oxygène*, et, sensiblement dans les mêmes proportions :

Carbone, = 54,3. Hydrogène, = 7.1. Azote, = 15,8. Soufre = 1,8. Oxygène, = 2,1 (Dumas et Cahours). $C^{4,2}$ = 51, 77. H = 7,03. Az = 15,43. S = 1,62. O = 24,15. (Berthelot et André, Compt. rend. Acad. des sciences ; t. CX, pag. 526.) D'où Lieberkuhn tire la formule C^{72}, H^{112}, Az^{18}, SO^{22} et Schutzenberger la formule suivante : C^{240}, H^{387}, Az^{67}, S^{3}, O^{75}.

Cependant le nombre des sels minéraux à l'aide desquels l'albumine modifie ainsi ses caractères est restreint, trois en tout : *chlorures*, *phosphates*, *carbonates*. La connaissance des minéraux en combinaison avec l'albumine, du groupement moléculaire qu'ils affectent, deviendra une source de grands progrès pour la physiologie et la chimie biologique ; ce sera l'œuvre de la *minéralogie biologique* dans l'avenir.

II. — La caséine, qui est l'*albumine* du lait, doit être considérée dans le lait et hors du lait.

La caséine se rencontre en solution dans le lait sous trois formes différentes : c'est un *albuminate multiple*, un *triple albuminate*, forme la plus habituelle des constitutions albumineuses :

1° Albumine dissoute dans les chlorures ;

2° Albumine en combinaison avec les phosphates ;

1. Cette femme venait d'avoir ses règles.

1. Pour paraître prochainement : *Traité de chimie biologique appliquée à l'étude du sol humain.*

2. Varie suivant le mode de dessiccation.

3° Albumine en combinaison avec les carbonates.

La caséine combinée avec les chlorures et les carbonates, partie la plus minime, est soluble; une faible partie de la caséine combinée avec les phosphates est également soluble; l'autre partie de la combinaison phosphatée est très peu soluble et se trouve en suspension dans le lait, soutenue par les globules gras.

Il y a une relation directe entre la proportion de caséine, la proportion et la qualité des sels contenus dans le lait; un troisième élément intervient lorsque les sels font défaut, c'est le beurre: alors, comme dans le lait de chienne par exemple, la quantité de caséine suspendue dans le lait est considérable. Dès que la chaleur ou une autre cause ramène le beurre à la surface, il précipite une quantité abondante de caséine, non point de serum.

Lait de femme.

Sels (Filhol)	=	5g,93
Caseum (Vernois et Becquerel)	=	39g,24
Beurre (V. et B.)	=	26g,66

Lait de vache.

Sels (Marchand)	=	7g,277
Caseum (V. et B.)	=	55g,15
Beurre (V. et B.)	=	36g,12

Lait de chèvre.

Sels (V. et B.)	=	6g,18
Caseum	=	55g,14
Beurre	=	56g,87

Lait de brebis.

Sels (V. et B.)	=	7g,16
Caseum	=	69g,78
Beurre	=	51g,37

Lait de jument.

Sels (V. et B.)	=	5g,23
Caseum	=	33g,35
Beurre	=	21g,36

Lait d'ânesse.

Sels (V. et B.)	=	5g,21
Caseum	=	35g,65
Beurre	=	18g,53

Lait de truie.

Sels (V. et B.)		10g,90
Caseum		84g,50
Beurre		19g,50

Lait de chienne.

Sels (V. et B.)	=	7g,80
Caseum	=	116g,88
Beurre	=	87g,95

En ne considérant que les deux derniers laits de la série ci-dessus, nous voyons clairement les sels augmenter dans le lait de truie (10g,90 de sels) avec le caséum (84g,50), tandis que le poids du beurre descend (19g,50 de beurre). Tout au contraire, les sels diminuent dans le lait de chienne (7g,80 de sels), tandis que le beurre monte (87g,95) avec le caséum (116g,88).

La caséine n'a pas, dans le lait de vache, les mêmes qualités que dans le lait de femme.

Lait de femme (Filhol).

Caséine (Doyère)	=	19g
NaCl	=	1g,350
K. Cl.	=	0g,110
Phosphate de chaux	=	3g,950
Phosphate de magnésie	=	0g,270

Lait de vache (Marchand).

Caséine (Doyère)	=	31g,40
NaCl	=	0g,158
K. Cl.	=	0g,991
Phosphate de chaux	=	3g,158
Phosphate de magnésie	=	0g,657

La caséine est moins compacte dans le lait de femme que dans le lait de vache, la combinaison albumineuse étant plus chlorurée dans le lait de femme.

Hors du lait, la caséine est blanche, amorphe, sous forme de pellicules ou de masses coagulées.

Propriétés physiques. — La caséine est blanche, sans odeur ni saveur; elle se coagule à l'air par l'action de la chaleur; en son état naturel, elle est légèrement soluble dans l'eau; elle est soluble au centième dans l'eau quand elle a été coagulée par les acides et insoluble lorsqu'elle a été coagulée par la chaleur; elle est entièrement insoluble dans l'alcool, dans l'éther.

Elle se présente sous une forme grumeleuse, friable, quand elle est précipitée par les acides; sous forme de pellicules d'une faible consistance quand elle a été coagulée par la chaleur. Son coefficient de diffusion est très petit. Elle offre une grande résistance aux courants électriques et paraît être électro-positive; son point de rotation varie de 80° à 91°, selon les corps dans lesquels elle est dissoute, selon les corps avec lesquels elle est combinée.

Propriétés chimiques. — La caséine, C = 54,2. H = 7,2. Az = 15,8. S = 0,4. O = 22,4. (Mulder, *Journ. für prakt.*, chem., XVII, 333). Séchée à 115° C, la caséine, C = 50,81. H = 7,00. Az = 15,37. S = 1,63. P = 1,18. O = 24,01. (Berthelot et André, *loc. cit.*) Séchée à 140°, C = 53,5. H = 7,1. Az = 15,8. (Dumas et Cahours.) La caséine présente, comme les autres albumines, de notables différences à l'analyse élémentaire: c'est que sa composition varie avec les causes qui la précipitent, avec son degré de dessiccation. (Dumas et Cahours, Berthelot et André.)

Nous ne pouvons actuellement tirer aucun profit des analyses élémentaires de la caséine ; elles ne sauraient nous aider à résoudre le problème de la constitution chimique du lait.

Prise en bloc, la caséine se compose, comme nous l'a démontré la dialyse, d'albumine combinée avec des sels divers, combinaison diffusible, soluble ; d'albumine combinée avec des phosphates de chaux, combinaison très peu diffusible, très peu soluble.

La caséine liée aux chlorures, aux carbonates, précipite par la chaleur, par les acides ; les deux précipités sont différents : la chaleur précipite les sels ; les acides décomposent les combinaisons albumino-salines et précipitent l'albumine, sur laquelle ils réagissent ensuite.

La caséine liée aux phosphates se comporte comme la caséine liée aux carbonates, avec cette particularité que, les phosphates étant plus abondants, le précipité est plus dense.

La caséine chlorurée, carbonatée, phosphatée soluble, présente la plupart des caractères de l'albumine ordinaire, du sérum.

La caséine phosphatée insoluble se rapproche de la fibrine.

La caséine est soluble dans les alcalis, les sels neutres ; elle se colore en violet tendre au contact de l'acide acétique cristallisable ; en violet foncé au contact de l'acide chlorhydrique ; en rouge au contact de l'acide sulfurique ; l'acide azotique la dissout facilement : la solution est *jaune verte ;* les solutions albumineuses sont *jaunes.* Divisée, elle décompose l'eau oxygénée moins rapidement que la fibrine ; débarrassée de la plus grande partie de ses sels, elle s'incorpore facilement un dixième de phosphate de chaux, qu'elle retient.

Au milieu des autres matières albuminoïdes, la caséine touche par plus d'un point à la fibrine ; comme la fibrine, elle décompose l'eau oxygénée, quoique d'une manière moins active ; comme la fibrine, je parle de la fibrine exsudative, elle est facilement soluble dans l'acide azotique : la solution est *jaune verte ;* comme la fibrine, elle est surtout un albumino-phosphate calcique.

IV

La matière grasse[1] se trouve dans le lait à l'état de grande division : c'est la caséine qui maintient la division de la matière grasse ; c'est la matière grasse qui soutient la caséine presque insoluble suspendue dans le lait.

Le corps gras (Chevreul, Bromeis) du lait est composé de trois équivalents d'acide margarique, d'acide oléïque, d'acide butyrique combinés avec un équivalent de glycérine ; il appartient à la troisième série des glycérydes neutres de Berthelot.

1. Heintz. *Journ. für prakt. chem.*

V

Le lactose (C^{24}, H^{22}, O^{22} — H^2 O^2) est le sucre du lait.

Comme la caséine, le lactose forme avec les phosphates de chaux une double combinaison, l'une soluble, l'autre insoluble ; le lactose s'assimile environ 0,80 p. 100 de phosphate de chaux. Le lactose est toujours accompagné de phosphate de chaux dans le sérum, et il est toujours lié au phosphate de chaux lorsqu'il est retenu par la caséine. Ce sont là des combinaisons analogues à celles que peuvent former d'autres saccharoses ; ce sont des lactoso-sels, des lactoso-phosphates, sans doute.

VI

Le lait a une odeur fade, *sui generis :* privé de ses corps gras, le lait n'est presque plus aromatique ; la matière odorante du lait est difficile à isoler[1]. On peut la rapprocher des *bouquets* des vins ; l'odeur du lait change avec l'animal qui le sécrète, comme le bouquet du vin change avec le cru ; en général, l'odeur particulière du lait provient d'éthers des acides gras. Nous avons rencontré dans quelques laits des corps huileux, d'odeur agréable, très vénéneux : ce sont des composés appartenant à la classe des alcalis produits par le corps vivant, les *leucomaïnes* de M. le professeur Gautier. Ces leucomaïnes, quand elles existent, augmentent la flagrance du lait : il faut rejeter, pour la consommation, le lait possédant une odeur bien marquée et agréable.

VII

Tous les laits que nous avons pu nous procurer à Paris étaient acides à des degrés divers, les laits transportés et les laits pris au pis de la vache. L'acidité des laits frais n'est pas le fait d'un acide libre.

Le réactif d'Uffelmann ne décèle pas traces d'acide lactique dans le lait frais : l'acide du lait frais n'est donc pas de l'acide lactique.

On prend trois ou quatre litres de lait sortant du pis de la vache ; on les fait barbotter pendant deux ou trois heures par un fort courant d'acide carbonique ; on enlève la crème ; on évapore jusqu'à consistance de pâte épaisse, et on brasse avec de l'eau distillée acidulée au trentième par l'acide chlorhydrique ; on décante après vingt-quatre heures de repos ; on reprend la masse par l'alcool ; on jette sur un filtre, on évapore ; on reprend le résidu par une lessive de soude qu'on neutralise avec l'acide chlorhydrique : par le repos il se dépose des cristaux d'acide hippurique ; c'est à un hippuro-

1. Millon et Commaille. *Bulletin de la Soc. chim.*

phosphate acide que le lait de vache doit en grande partie, sinon en totalité, son acidité.

L'acide urique peut se rencontrer, à l'état pathologique, dans le lait de femme. Nous avons trouvé l'acide urique dans le lait de femme, il y a deux ans environ, pour la première fois; l'observation mérite d'être rappelée succinctement.

Mme J., femme des plus robustes, mais atteinte d'*uraturie*, était accouchée, pour la deuxième fois, d'une fille bien conformée; le lait vint à son heure, abondant, de bonne qualité en apparence. Cependant, l'enfant dépérissait à vue d'œil; elle avait des selles vertes: la nécessité de prendre une nourrice s'imposa, comme elle s'était imposée, sans que l'on sût au juste pourquoi, pour le premier enfant. Entre temps j'examinai le lait: il était riche en globules crémeux, mais il était acide; il rougissait légèrement le papier de tournesol quand on le faisait tomber du mamelon sur le papier réactif. Quel était cet acide? Après avoir fait subir au lait un traitement convenable, nous obtînmes la réaction caractéristique de l'acide urique, la murexide: c'est à un uro-phosphate que le lait de Mme J. devait son acidité et l'enfant son dépérissement.

VIII

La matière minérale du lait se compose de chlorures, de carbonates, dont nous n'avons guère à nous occuper pour le moment, de phosphates et principalement de phosphate de chaux, dont nous allons déterminer la nature.

En dehors de la minime quantité d'hippuro-phosphate acide, il est certain que l'acide phosphorique se trouve neutralisé dans le lait. Nous pouvons admettre, par analogie, que la combinaison phosphatée du lait est un phosphate bibasique dont la solubilité est augmentée par l'albumine, remplaçant un acide faible. Les faits viennent confirmer cette manière de voir.

Le lait contient 2,25 d'acide phosphorique et 0,70 de chaux; étant donné qu'il ne peut être question que du phosphate de chaux bi-calcique ou tri-calcique, la quantité de chaux laisserait trop peu d'acide phosphorique libre pour la combinaison magnésienne sodique et ferreuse, si elle saturait entièrement l'acide phosphorique; c'est sous forme de phosphate neutre de chaux ou bi-calcique que l'acide phosphorique existe dans le lait; c'est également sous la forme de sel bi-basique que se combinent la magnésie, la soude, le fer, etc.

IX

Les gaz que l'on retire du lait sont composés d'acide carbonique, 55,15, d'azote, 40,56, d'oxygène, 4,29 (Hoppe-Seyler). 1000 c.c. de lait fourniraient 30 c.c. de gaz. Hoppe-Seyler admet qu'une partie de l'acide carbonique extrait du lait y est en combinaison. Nous pensons, nous, que, l'acide carbonique dissociant les combinaisons albumineuses, il ne saurait pas plus y avoir de l'acide carbonique libre dans le lait qu'il ne peut y en avoir dans le sang: le lait, nous l'avons vu, absorbe de l'acide carbonique; mais nous avons vu également que cet acide carbonique se combinait aux dépens de la caséine. Les gaz ne peuvent exister dans le lait que sous une faible pression, ce qui est vrai au moment de la traite, car autrement ils compromettraient l'émulsion de la matière grasse et précipiteraient la caséine.

X

Constitution biologique du lait. — Maintenant que nous en avons étudié les matériaux, examinons l'ensemble de l'édifice.

Le lait est tout à la fois une *mixture*, une *solution* et une *émulsion;* il tient en suspension de la caséine insoluble, des corps gras très divisés; des sels et de la caséine en solution.

La caséine soluble est la base même de la constitution du lait; c'est elle qui empêche les globules gras de se réunir entre eux; c'est la densité de cette solution de caséine émulsionnant la matière grasse qui permet à la caséine insoluble de se soutenir dans le liquide laiteux.

A l'origine du lait, comme à l'origine de toute matière albuminoïde, nous rencontrons des sels neutres qui favorisent la solubilité, qui solubilisent l'albumine. La densité des solutions albumino-salines joue un rôle considérable dans la constitution définitive des albumines physiologiques; à cette solution albumino-saline vient s'ajouter la matière grasse dont la division sera en rapport avec la densité de la solution albumineuse, et, enfin, ce mélange de caséine soluble et de corps gras acquiert une densité nouvelle qui lui permet de tenir suspendus des albumino-phosphates à peu près insolubles dans les huit dixièmes d'eau que contient le lait.

Lait stérilisé.

I

Le lait étant un aliment agréable et utile, on a voulu le conserver.

Les premières tentatives de conservation du lait remontent au commencement de ce siècle. L'outillage pour la conservation du lait a été considérablement perfectionné depuis cette époque, mais les résultats obtenus n'ont malheureusement pas beaucoup changé. La conserve de lait est tellement loin du lait naturel que, les travaux pastoriens éclairant d'un jour tout nouveau les fermentations,

les transformations de la matière organisée, plusieurs se mirent à l'œuvre pour stériliser le lait, avec l'espoir, aujourd'hui presque réalisé, de livrer à la consommation du lait naturel conservé pendant de longs mois.

II

J'admets que tout lait est livré à la consommation dans son état naturel. Peut-être quelques marchands indélicats y ajoutent-ils de l'eau; je me suis même laissé dire que les hommes chargés de surveiller la qualité, la bonne qualité des substances dont nous nous nourrissons, toléraient dans une certaine mesure le mouillage du lait : je ne puis le croire. L'eau modifie la densité du lait, le décompose, et la couleur bleue qu'il prend lorsqu'il est mouillé témoigne suffisamment de la précipitation rapide de la caséine insoluble. Que si l'on m'objecte, pour justifier cette tolérance frauduleuse, l'innocuité de l'eau pour le consommateur, je réponds que l'eau est le véhicule des maladies les plus graves, et que, ajoutée au lait sans discernement, elle peut devenir désastreuse pour le même consommateur. « Mais, dites-vous, les falsificateurs connaissent ce danger, et ils font bouillir l'eau avec le lait! Oh! alors, c'est pis encore : il n'existe plus de lait.



Fig. 11. — Rafraîchissoir pour le lait stérilisé. (Usine de Neufchâtel-en-Bray.)

Le lait naturel est toujours livré à la consommation plusieurs heures après la traite :

1° Plusieurs heures après la traite, naturel;

2° Plusieurs heures après la traite, naturel, mais bouilli.

Le temps, le transport d'une part, l'ébullition d'autre part, poussent la crème à la surface, et une partie de la caséine insoluble précipite : tel est l'état dans lequel on consomme le lait, peu endommagé en définitive : il ne contient pas d'acide lactique. Si nous rencontrons un lait stérilisé qui soit identique ou qui se rapproche du lait tel que nous le consommons habituellement, nous pourrons non seulement en faire usage, mais le préférer au lait frais, pour des motifs que nous mettrons plus loin en évidence.

III

A l'étranger, en France, une grande émulation s'est emparée, touchant la stérilisation, des industries laitières. Nous devons encourager les efforts de tous, car la conserve de lait, en même temps qu'elle augmenterait notre richesse nationale, serait d'un puissant secours pour l'alimentation des enfants en bas âge, dont un grand nombre succombent aux suites d'une mauvaise alimentation; pour les adultes et les vieillards, dont les sucs digestifs, altérés par la faiblesse ou la maladie, sont inhabiles à digérer d'autres nourritures que le lait.

Qu'est-ce que le lait stérilisé? Abandonné à lui-même, le lait subit rapidement une série d'altérations trop connues pour que nous les rappelions ici. Stériliser le lait, c'est détruire dans le lait frais les ferments qui peuvent s'y trouver, et le mettre à l'abri, dans la suite, des ferments qui pourraient s'y développer et l'altérer; en un mot, stériliser le

lait, c'est le conserver avec toutes ses qualités de lait frais.

La perfection est difficile à atteindre, on prétend même qu'elle n'est pas de notre monde : ne soyons donc pas trop exigeants. Nous pourrons nous contenter d'un lait pur de tout corps étranger, contenant dans leurs proportions normales *tous* les éléments constitutifs du lait naturel, en état de parfaite conservation, c'est-à-dire n'ayant subi aucune des altérations que subit fatalement le lait peu d'heures après la traite.

Nous devons dire de suite que nous considérons comme chimérique la conservation du lait en équilibre stable, tel qu'il se présente sortant du mamelon. Théoriquement et de fait, l'équilibre du lait est rompu dès qu'il est trait. Aucuns, excepté ceux qui ont le bonheur de téter encore, ne peuvent se flatter de boire du lait absolument en équilibre : ce moyen de consommation n'est pas à la portée de tout le monde.

Stériliser le lait, c'est le conserver dans l'état où on le livre, en général, à la consommation.

Nous avons examiné consciencieusement tous les échantillons, tant français qu'étrangers, de lait stérilisé que nous avons pu nous procurer. En suite de cet examen, nous nous sommes arrêté à



Fig. 15. — Condensateur.
(Usine de Neufchâtel-en-Bray.)

un échantillon de lait stérilisé provenant d'*une usine installée à Neufchâtel, près de Dieppe*. On trouve ce lait stérilisé dans des carafes de capacité différente et dont nous donnerons un modèle[1].

Nous avons de ces carafes, debout, dans notre cabinet et dans notre laboratoire, depuis plus de dix-huit mois. Voici quel est leur aspect :

IV

Les carafes sont de verre blanc, et leur contenu est blanc, mat, divisé en trois couches superposées très distinctes : à la surface, on voit une couche, épaisse d'un centimètre, jaunâtre, prise en masse : c'est la crème (carafes d'un demi-litre de capacité) ; à la partie inférieure, une couche de cinq à six millimètres d'épaisseur, mate, formée d'un grand nombre de grumeaux amorphes, caséine insoluble, albumino-phosphates précipités ; la couche moyenne, blanche, mate, légèrement transparente quand on la place devant un foyer lumineux : c'est du lait, de la caséine soluble, de la caséine en suspension, des globules gras.

Nous agitons l'une de ces bouteilles pendant plusieurs minutes : la crème se divise ; les albumino-phosphates se mélangent, le lait est redevenu homogène à la vue ; il est vraiment redevenu homogène, puisque, après douze et même quinze heures de re-

1. Voir la couverture des *Sciences biologiques* pour ces flacons et pour l'installation de l'usine.

pos, les phosphates albumineux ne sont pas encore précipités et qu'une partie seulement de la crème est remontée à la surface : la densité naturelle du lait n'a donc pas été sensiblement modifiée. Nous ouvrons la carafe : le lait ne contient pas d'acide lactique; il a le goût et l'odeur propres au lait naturel. Au microscope, on voit que la matière grasse a été divisée en globules normaux, mais pas entièrement; on rencontre de vrais conglomérats de crème. En chauffant le lait entre 30 et 40° C. avant de l'agiter et avant de déboucher la carafe, l'émulsion se reconstitue dans de meilleures conditions.

Je considère comme un grand progrès la conservation du lait telle que nous venons de la décrire; elle demande des améliorations nouvelles, mais l'intelligence de ceux qui ont déjà obtenu de pareils résultats nous est un sûr garant que les améliorations désirables ne se feront pas longtemps attendre.

La stérilisation permet de consommer du lait exempt d'un grand nombre de germes morbides qui proviennent, soit de l'animal qui fournit le lait (bacille de la tuberculose), ou des vases dans lesquels le lait est transporté ou mis en réserve, de l'eau que l'on permet, mais je ne veux pas le croire, d'ajouter au lait. La scarlatine aussi est transmissible par le lait.

Je sais bien que la stérilisation du lait est obtenue par la chaleur : la chaleur est un des grands perturbateurs de l'équilibre du lait, un dissociant des éléments qui le composent, albumino et lactosophosphates; mais on peut considérer comme moins atteints les laits qui supportent une température, même de 100° C., quand leur densité n'est pas modifiée, parce qu'ils sont reconstituables par un léger brassage seulement. Le lait le plus altéré est celui qui a perdu sa densité par soustraction d'eau, densité qu'il est impossible de reconstituer.

La première qualité d'un lait stérilisé, c'est donc le maintien de sa densité naturelle : le lait de Neufchâtel ne perd rien de sa densité normale par la stérilisation.

Le principal reproche que l'on puisse adresser au lait stérilisé de Neufchâtel, c'est la séparation trop complète de la caséine insoluble et de la crème par l'effet du temps et de la chaleur.

La stérilisation du lait telle qu'on la pratique à Neufchâtel détruit non seulement les ferments, mais encore modifie-t-elle la matière fermentescible.

Quand on fait agir de la présure sur le lait stérilisé, la caséine ne se coagule pas en masses compactes, mais en filaments rappelant la caséine coagulée du lait de femme : cela vient de ce que la stérilisation a solubilisé une certaine quantité de caséine en lui faisant subir une sorte de peptonisation; je dis la stérilisation, parce que ce n'est pas là une altération caduque de la caséine résultant d'une fermentation particulière; en effet, cette altération de l'albuminate existe déjà au moment même où finit l'opération de la stérilisation : c'est une modification moléculaire de la caséine d'ordre physico-chimique; *le lait stérilisé dialyse plus abondamment que le lait ordinaire.*

Quand on abandonne le lait stérilisé à l'air, on est surpris du peu d'intensité et de la courte durée de la fermentation lactique, de l'extension rapide que prend la fermentation butyrique, à laquelle succède sans retard la fermentation putride. Le lait stérilisé ne peut pas rester longtemps en vidange : il faut le consommer peu d'heures après que le flacon a été débouché.

Cet état particulier de la caséine dans le lait stérilisé, loin de nuire à la qualité de la conserve, augmente au contraire sa valeur nutritive. De nombreuses expériences physiologiques et cliniques démontrent la grande digestibilité du lait stérilisé : sous son influence, les enfants privés du sein augmentent rapidement de poids, alors qu'ils dépérissent avec le lait frais non bouilli, et mieux encore avec le lait bouilli.

Le lait frais se digère mieux que le lait bouilli (Vasilieff, Schmit); le lait stérilisé se digère mieux que le lait frais et que le lait bouilli.

J. GAUBE (du Gers).

TRENTE ANNÉES DE DARWINISME

Trente années se sont maintenant écoulées depuis le moment où, après un labeur énorme, et après une longue période de méditation, dont les alternatives inévitables d'enthousiasme et de découragement sont fidèlement traduites dans la correspondance du grand naturaliste, l'*Origine des Espèces* vit le jour.

On sait les circonstances particulières qui hâtèrent l'apparition de ce livre. Pour Darwin, l'époque de la gestation n'était point encore achevée : elle devait se prolonger encore, et l'œuvre par lui méditée devait se présenter sous une forme tout autre. Il n'avait point, par des essais préliminaires, préparé l'opinion publique, et le nombre était restreint de

ceux qui savaient les tendances de l'œuvre qui se préparait en silence.

Dès le début, l'émotion fut vive. Les sarcasmes et la violence se disputèrent le pas, et l'œuvre à peine née fut vilipendée ou raillée à l'envi. C'était d'ailleurs d'un bon augure : l'indifférence seule accueille les œuvres insignifiantes, et, à en juger par les épithètes qui résonnèrent, l'*Origine* semblait piquer au vif nombre d'épidermes fort sensibles. Au surplus, le débat ne pouvait laisser indifférent : il fallait prendre couleur; le moyen terme était impossible. L'embarras était d'autant plus grand qu'à la vérité la question posée — et pour beaucoup résolue — par l'*Origine* n'était point seulement d'ordre purement zoologique : inquiétante à ce point de vue, elle troublait plus encore parce qu'on lui sentait une portée bien autre que celle qu'elle semblait avoir. Au premier abord, paraissait-il, il ne s'agissait que de savoir si le chien est descendu du loup, ou le cheval de l'hipparion; mais, en réalité — et chacun le sentait — la question était d'une autre envergure, et Darwin venait demander en termes très précis si le vieux dogme des créations spéciales — dogme que l'on taisait, que l'on sous-entendait, que l'on évitait d'exhiber au grand jour, pour n'en pas voir les imperfections et les faiblesses; dogme implicitement accepté, mais explicitement tû dans un silence significatif — continuait à satisfaire les naturalistes. De la zoologie ce fut un saut en pleine métaphysique, et la question qui se posait était celle-ci: Croyez-vous, disait Darwin, croyez-vous que les espèces animales ou végétales, vivantes ou fossiles, ont été délibérément, expressément, créées telles que nous les voyons — comme le veut Agassiz — avec leur anatomie, leur physiologie, leurs instincts généraux ou spéciaux, dans les lieux où nous les trouvons ou en des lieux voisins? — Croyez-vous — il faut mettre les points sur les i — croyez-vous qu'à chaque espèce a dû correspondre un acte créateur dans le temps et dans l'espace; que les actes créateurs aient été exécutés au cours des périodes géologiques successives un nombre incommensurable de fois — autant de fois qu'il y a d'espèces — depuis la création du premier être vivant, de la première cellule, jusqu'à celle de notre sauvage ancêtre l'homme des cavernes, ou du premier couple de la tradition biblique? Croyez-vous à ces sortes d'essais de la nature, qui *apprend à faire l'homme*, selon l'expression de Robinet?

Sans doute ce n'était point là ce que disait Darwin : on chercherait vainement dans l'*Origine* le passage renfermant l'énoncé de ces questions intempestives et embarrassantes; mais on les sentait proches, et il était clair que les faits et la théorie de l'auteur y répondaient. L'*Origine* était une réponse catégorique à une question que nul ne posait — pas même Darwin en apparence — au moins d'une façon explicite. Le débat intéressait assurément les zoologistes, mais il s'étendait aussi hors de leur domaine : il envahissait la métaphysique. Que parlait-on donc de chien et de loup, de cheval et d'hipparion? La question n'était point là. Au milieu de la quiétude philosophique générale — sauf exception pour quelques esprits mal satisfaits par les théories bien vues — un simple naturaliste osait venir s'attaquer aux dogmes les plus anciens — et par cela même, pour beaucoup, les plus respectés, — et il déclarait, sans avoir ouvert la bouche à ce sujet d'ailleurs, ne pas croire à l'intervention infiniment répétée et multiple du Créateur pour chacune des formes animales et végétales; il pensait que cette hypothèse des incessants « coups de pouce » — quoique vulgaire, l'expression me sera passée en faveur de sa netteté — n'était ni digne du créateur, ni nécessaire à son œuvre, et il disait qu'à son sens l'hypothèse de la dérivation de toutes les formes vivantes hors d'un ou plusieurs êtres fort simples créés par lui, sous l'action de lois générales et toutes de progrès, lois données par lui dès le début et tendant à un perfectionnement constant, peut-être indéfini, aurait l'avantage d'être parfaitement compatible avec une masse de faits qui demeurent inexplicables avec la théorie des créations spéciales; de laisser au spectacle de la nature toute la tragique poésie qu'elle renferme, sa belle et harmonieuse ordonnance, ses étranges enchaînements, si même elle ne nous rend ce spectacle plus attachant encore; et enfin, si elle le modifie un peu, de n'amoindrir en rien le rôle de la Puissance créatrice. Certes la zoologie était loin, et c'était bien là de la métaphysique. Et encore, si Darwin s'était contenté, dans son silence, de faire de la métaphysique *re animalium* ou *plantarum*, à la rigueur on eut pu laisser le débat se conduire entre naturalistes. « Question de famille, eussent dit les métaphysiciens : laissons-les discuter cela entre eux ; ils nous diront comment ils ont arrangé cette affaire quand ils se seront mis d'accord : cela ne nous regarde pas. » Mais le moyen de se désintéresser du débat? L'homme — cela ne se voit que trop, et trop souvent — est un animal, lui aussi : comment a-t-il été créé? Faut-il donc le considérer comme issu de l'animal, toujours en vertu des mêmes lois générales? — Oui, certes, dit Darwin, — Ce fut au tour des théologiens de s'insurger — après les métaphysiciens, — et, il faut leur rendre cette justice, depuis trente ans ils combattent, jugeant à tort ou à raison — c'est un point sur lequel il est malaisé de se prononcer — que la doctrine nouvelle est pernicieuse et subversive. Pernicieuse, je ne sais; pour subversive, elle l'est. — Mais quelle est l'hypothèse nouvelle — et toute *vérité* d'aujourd'hui était simple *hypothèse* hier — qui n'est point subversive pendant un temps, qui ne culbute maint échafaudage jadis

élevé à grand'peine, et ne semble tout détruire à jamais?

L'*Origine* devait inévitablement soulever des discussions, des clameurs passionnées, moins par ce qu'elle renfermait que par ce qu'on lisait entre les lignes, par l'extension logiquement donnée par les lecteurs réfléchis aux vues qu'elle contient, par ce qui se laissait deviner : elle présente en réalité une portée métaphysique sur laquelle il serait puéril de vouloir fermer les yeux.

Le bruit discordant des sarcasmes et des injures n'effraya point certains esprits froids, calmes, réfléchis, en qui l'*Origine* éveilla une sympathie réelle. On sait le nom de ces amis de la première heure, qui, préparés par leurs recherches et leurs méditations, mal satisfaits des théories existantes, lesquelles ne répondaient point aux exigences des faits, n'hésitèrent point à se jeter dans la mêlée. A ces amis du début beaucoup d'autres se sont ajoutés par la suite. Les uns et les autres, pour la majorité, adhèrent aux principes et aux hypothèses explicitement formulés dans l'*Origine* — leur adhésion s'accompagne en maint cas de sérieuses réserves — sans se préoccuper du côté métaphysique dé la question. Zoologistes ils sont, et zoologistes ils prétendent rester. Les faits sont-ils exacts? l'hypothèse à qui ceux-ci servent de base satisfait-elle leur esprit? Oui, et cela leur suffit. Ne leur demandez pas leur avis sur le côté métaphysique : ils ne s'en occupent point, et, si un adversaire plus ardent que réfléchi les vient accuser de soutenir une doctrine qui à son sens bouleverse la métaphysique, culbute la morale et les croyances — entre autres méfaits, — ils répondent tout simplement que, si tel est le cas, — et ceci se pourrait discuter, — ils n'y peuvent rien, et qu'aucune considération ne saurait les empêcher de donner leur adhésion à ce qu'ils croient être la vérité. La vérité, voilà le seul but de leurs recherches, et ils n'ont pas à s'occuper de savoir — ou plutôt de prévoir — si l'emploi, si les applications qui seront faits de ladite vérité, seront ou ne seront pas intelligents et bienfaisants. A qui soutiendrait la thèse opposée, on ferait dire nécessairement, bon gré ou mal gré, que l'ignorance peut être préférable à la connaissance, et c'est là une conclusion qui arrêterait toute science, tout progrès de la pensée, tout développement intellectuel, et qui par là répugnera à l'immense majorité de ceux dont l'avis compte. Est-ce à dire que la « responsabilité philosophique », selon l'expression de M. Paul Janet, qui a, il y a peu de temps encore, consacré à ce sujet une étude des plus intéressantes, est-ce à dire que la responsabilité philosophique n'existe point? Nullement; mais, tant que la vérité ne se sera point révélée d'une façon éclatante qui l'impose à tous, il y aura sans cesse lutte entre les hypothèses, incertitude, hésitation, et en toute sincérité les partisans de chacune d'elles pourront dire aux autres qu'ils sont dans l'erreur : les uns et les autres pourront se rejeter la « responsabilité philosophique » et s'accuser mutuellement de troubler la quiétude des esprits. Cet état de choses est inévitable — du moment où l'intelligence humaine s'agite et soulève de nouveaux problèmes; — il est troublant sans doute, mais c'est un mal nécessaire : c'est la condition du progrès, du perfectionnement : c'est l'évolution et la vie, et il en faut prendre son parti : mieux vaut cette inquiétude que la léthargie et l'immobilité. Il faudra bien — nous l'espérons du moins — qu'un jour ou l'autre la vérité éclate, et alors on saura que croire : jusque-là on tâtonnera. Mais, pour arriver à cette vérité, il faut dès maintenant s'agiter, et agiter les hypothèses sans lesquelles rien ne s'établira de stable. En somme, les hypothèses sont libres, et, du moment où les faits y répondent en totalité ou en partie, nulle considération ne peut être indiquée contre elles *a priori*, en dehors des faits connus et acquis : une *hypothèse* ne peut être invoquée contre une autre — si elle n'est mieux établie que celle-ci; — et le malheur est qu'il se trouve infiniment difficile de savoir laquelle des deux l'emporte sur l'autre à cet égard.

A côté des zoologistes qui acceptent résolument les principes darwiniens, sans entrer eux-mêmes dans le domaine de la métaphysique, dont ils s'interdisent l'accès, et sans se préoccuper des perturbations réelles ou illusoires — car là est en grande partie le nœud de la discussion — que ces principes y déterminent, il en est d'autres, en plus petit nombre et auxquels se joignent des métaphysiciens, qui s'efforcent de concilier le présent avec le passé, de montrer qu'il n'y a point incompatibilité entre le darwinisme et certaines croyances, de montrer qu'on peut les unir en bonne harmonie. De très bons esprits sont entrés dans cette voie, et la variété en est grande : elle surprendrait assurément si elle était mieux connue. Cette tentative de conciliation ne peut étonner : elle montre que, si pour certains esprits le darwinisme semble un danger, il en est d'autres pour qui le monstre paraît moins terrible, et susceptible de domestication. Ils comprennent que ce n'est point par la violence et les gros mots que se tranchent les problèmes scientifiques et métaphysiques; ils ont pris la voie sage et philosophique.

L'opinion a donc été profondément agitée par l'*Origine* : elle le sera longtemps encore. Longtemps encore il y aura l'école extrême, plus darwinienne que Darwin même, violente, irréfléchie, exagérée, l'école des « enfants terribles » ; en face d'eux, ceux pour qui il ne se trouvera jamais d'épithètes assez dures, jamais de sarcasmes assez acérés, jamais d'accusations assez véhémentes contre le Darwinisme : ils n'ont pas lu Darwin ou ne l'ont

pas compris; ils l'ont jugé d'après les « enfants terribles » et leurs exagérations puériles et contraires à la science véritable. Seuls les esprits calmes et réfléchis — qui d'ailleurs entre l'enclume et le marteau reçoivent des coups sans nombre — feront quelque œuvre utile, et parviendront à établir quelque ordre dans le tumulte.

Il y avait utilité à rappeler la portée véritable de l'œuvre publiée voici trente ans passés pour en expliquer l'éclatant retentissement. La situation est restée la même dans son ensemble : chacun garde sa position; les exagérés sont restés tels; l'opposition n'a point désarmé; les erreurs, les malentendus, les discussions sont restés. La modification principale s'est opérée dans le monde des naturalistes, et on peut dire que, dans son ensemble, il est devenu résolument darwinien. Ce n'est pas qu'il ait pris couleur dans le débat métaphysique — la philosophie scientifique à laquelle la science aboutit, et qui en fait le suprême intérêt, s'éloigne ou du moins diffère fort de la métaphysique d'autrefois, — mais il accepte les faits invoqués et adopte généralement l'explication qui en a été fournie.

Il a témoigné de sa foi en apportant de nouvelles preuves; il a ajouté des faits et parfois encore des hypothèses, et on ne peut lire la plupart des travaux zoologiques ou botaniques récents, ou les récits des voyageurs naturalistes, sans être frappé de la préoccupation grande qui y règne à l'égard de la théorie darwinienne. Celle-ci a visiblement orienté les esprits dans une voie nouvelle, elle a ouvert des horizons jusque-là inconnus, et donné un intérêt à des faits nombreux qui semblaient inexplicables ou passaient méconnus.

Cette influence particulière sur la direction des études des naturalistes est nettement traduite et exposée dans une œuvre fort importante que vient de publier en Angleterre l'ami et l'émule de Darwin, M. A. R. Wallace. Auteur du mémoire *On the Tendency of Varieties to depart indefinitly from the original type*, publié en 1858, en même temps que le travail de Darwin sur la perpétuation des variétés et races au moyen de la sélection; auteur encore de ces deux ouvrages de haute valeur qui ont pour titre *Island Life* et *Geographical Distribution of Animals*, fervent soutien des théories darwiniennes, qu'il a contribué à faire éclore et qu'il a formulées de son côté en partie, M. A. R. Wallace était mieux à même que tout autre de nous donner l'œuvre qu'il vient de mettre au jour. Cette œuvre, qui porte le titre de *Darwinism*[1], est l'exposé de la théorie darwinienne telle qu'elle est aujourd'hui constituée; c'est le tableau du darwinisme en 1889, avec ses modifications et ses perfectionnements depuis trente ans.

Tenant pour connus du lecteur les grands traits de la doctrine évolutioniste, je ne m'attarderai point à les rappeler ici : il me suffira de signaler au fur et à mesure, dans l'ordre même où les matières sont disposées dans l'œuvre de Wallace, les additions et modifications faites à celle de Darwin, au cours des trente années qui viennent de s'écouler.

La base de la théorie darwiniene, c'est la lutte pour l'existence. « A la plupart la nature paraît calme, pleine d'ordre paisible. Ils voient les oiseaux qui gazouillent dans les rameaux, les insectes qui voltigent autour des fleurs, l'écureuil qui grimpe dans les branches; ils voient toute chose vivante pleine de santé et de vigueur dans la joie d'une existence ensoleillée. Mais ils ne voient point, — et à peine y réfléchissent-ils — les moyens par lesquels sont arrivés cette beauté, cette harmonie et cette joie. Ils ne voient point la constante et quotidienne course après la nourriture, où la défaite signifie faiblesse ou mort; ils ne voient point l'incessant effort pour échapper à l'ennemi, la lutte sans cesse renouvelée contre les forces de la nature. » (Wallace, *Darwinism*.) A vrai dire, cette lutte n'éclate point aux yeux. Mais l'œil ne voit point ce que l'esprit n'a pas appris à connaître. Que de choses nous voyons dont nous ne nous doutons pas, que nous voyons sans les voir! Et vient quelque jour un esprit plus pénétrant qui nous montre le phénomène : tout le monde désormais le voit, le connaît, et peut le reconnaître. Que d'exemples on pourrait citer de ce fait dans l'histoire de la science! Longtemps méconnue, la lutte pour l'existence est devenue un fait palpable, évident, dont les preuves abondent. Parfois le *quomodo* en échappe, — on ne voit pas toujours pourquoi telle plante disparaît devant l'invasion de telle autre; — mais la réalité du fait saute aux yeux. Ici c'est une espèce animale qui en détruit une autre; là ce sont des forêts changeant d'essence au cours du temps; ailleurs la destruction d'une espèce suivie d'une expansion subite d'autres plantes jusque-là très médiocres et rares, etc. Je ne puis énumérer ici tous les exemples cités par M. Wallace : on les lira en détail, et avec grand intérêt. Il nous sera cependant permis d'exprimer un regret : M. Wallace eut pu classer ses faits avec plus de méthode sous quelques têtes de chapitres; par exemple : Lutte de la plante contre la plante; Lutte de la plante contre l'animal; Lutte de l'homme contre l'animal, contre la plante, etc. D'un autre côté, nous regrettons de n'avoir pas vu signaler par l'éminent naturaliste les faits si intéressants qui ont été recueillis — il en est qui sont connus depuis longtemps — sur

1 *Darwinism, an Exposition of the Theory of Natural Selection, with some of its Applications*. Londres, 1889. Macmillan. — Une traduction française est en cours d'impression.

l'inégale susceptibilité de différentes espèces animales à l'action toxique des mêmes plantes — il y a ici double lutte, entre les plantes et les animaux — et sur la variabilité des instruments dont disposent les plantes pour résister à la destruction par les animaux. J'ai analysé dans la *Revue scientifique*, il y a un an ou deux, un très intéressant travail de Stahl (*Pflanzen und Shnecken*) où l'auteur étudie les modes par lesquels les végétaux résistent à la destruction par les escargots, et où M. Wallace pouvait à la fois recueillir nombre de faits d'un haut intérêt, et faire connaître aux nombreux lecteurs de son livre une méthode expérimentale précise, par laquelle les investigateurs pourront arriver à des conclusions des plus instructives.

Il y a dans le chapitre consacré à la lutte pour l'existence deux ou trois pages qui méritent une mention particulière, et où l'auteur parle de l'aspect moral de cette lutte.

Aux écrivains qui saluaient avec une béatitude intempestive, et due à leur seule incompétence, la paix, le bonheur et le calme de la nature, la douceur qui, selon eux, présidait aux relations des êtres vivants entre eux, l'accord général qui leur semblait régner entre les hôtes des bois et des champs, a succédé une école plus sombre, qui ne parle que de carnage, de tuerie, de douleur, de massacre, de cris de détresse et d'angoisse qui s'exhalent de tous les coins de la nature, et du drame tragique qui se joue incessamment sous nos yeux. Les premiers étaient optimistes et voyaient à travers des verres roses ; les derniers, pessimistes, voient tout à travers un voile noir. M. Wallace réagit contre cette dernière tendance ; sans aller jusqu'au brutal « Cela ne sent point » de Malebranche, il considère Fontenelle comme un sentimental contre les tendances duquel il faut réagir. La douleur [illegible] morale ou physique — est chose [illegible] et chez l'homme même la preuve en [illegible] Plus il est affiné, plus son corps et surtout son esprit sont aptes à souffrir : ses plaisirs [illegible] plus vifs, mais aussi ses douleurs. [illegible] et par voie éjective, il attribue aux [illegible] une sensibilité égale à la sienne, et [illegible] dit M. Wallace. Cette façon de [illegible] l'animal ne prévoit point [illegible] c'est souvent plus que la [illegible] de la douleur. Il ne peut [illegible] celles-ci ne l'affectent [illegible] présent ; sa psychologie [illegible] affres, ses tourments, [illegible] Reste la douleur physique. [illegible] moins vive chez [illegible] part, plus l'homme [illegible] en est témoin, et plus [illegible] est moins doulou[illegible] la plupart des cas, [illegible] graduelle et l'asphyxie bienfaisante qui chez tant de mourants viennent clore la vie, en l'endormant au préalable. Mais la mort violente, celle de l'animal brutalement broyé entre des dents puissantes ou avalé vivant, n'est-elle pas douloureuse ? Jonas eût pu nous donner quelques renseignements sur cette dernière forme de trépas ; mais l'intérêt en eût été médiocre : c'est des animaux qu'il s'agit ici. Pourtant, en raisonnant par analogie, en tenant compte des faits notés par Livingstone quand il fut saisi par un lion, par Whymper quand il roula sur les flancs du Matterhorn, et par tant de soldats blessés sur le champ de bataille, il est permis de dire qu'ici encore la douleur n'est point considérable : elle n'est pas ce que nous l'imaginions : elle ne l'est pas chez l'homme, elle l'est sans doute moins encore chez l'animal.

D'une façon générale, donc, le carnage de la nature ne détermine pas la somme de douleur que rêvent nos cerveaux affinés, et qu'éprouvent en imagination nos épidermes délicats et nos nerfs trop sensibles. C'est là une vue consolante à coup sûr, et nous aimons croire nos muets amis moins aptes à souffrir qu'ils ne nous paraissent.

Et, d'autre part, la lutte, tant que la victoire demeure indécise, doit s'accompagner pour l'animal d'une jouissance particulière, de celle qui accompagne le libre et harmonieux exercice d'un corps vigoureux. « L'animal, dit M. Wallace, ressent, en règle générale, tout le bonheur dont il est capable. » Cela est possible, nous n'y contredirons point. En tous cas il nous paraît certain que nous sommes malhabiles à juger de l'intensité et même de la nature de ses souffrances : nous lui attribuons, malgré nous, des puissances de sensibilité qui sont les nôtres et qui ne peuvent certainement pas être les siennes.

Ce point méritait d'être mis en lumière.

Le second grand principe du darwinisme est la *variation*. Depuis le jour où Darwin a consacré à ce sujet une volumineuse œuvre — qui, dans son projet primitif, devait précéder l'*Origine* et lui servir de document, de preuve à l'appui — les naturalistes sur tous les points du globe y ont porté leur attention, et les exemples de variation se multiplient chaque jour. Les documents de cet ordre recueillis depuis trente ans suffiraient à remplir des volumes. M. Wallace s'est contenté de noter et d'analyser les meilleurs, et il a, avec raison, particulièrement insisté sur la variabilité à l'état de nature. Celle-ci présente en effet un intérêt spécial, qui l'emporte beaucoup sur l'intérêt des faits de variation chez les animaux ou plantes à l'état domestique. Nul n'ignore — et les adversaires de Darwin s'en sont fait une arme — que la domestication et la culture prédisposent à la variabilité : la basse-cour, le potager et le verger ne tarissent point d'éloquence là-dessus. Mais, ajou-

taient les adversaires en question, les animaux domestiques constituent un cas particulier : voyez les animaux et les plantes sauvages, et dites-nous s'ils varient, eux aussi! Les conquêtes de l'homme sont des affolés, des déséquilibrés — il y a de cela, au fait — mais les espèces sauvages ne varient point. A la vérité, même avant l'œuvre de Darwin, il y avait quelque imprudence à s'exprimer ainsi: les naturalistes de pratique, ceux qui courent la plaine et la montagne, savaient que l'Espèce, cette insaisissable entité, ne craint point les déguisements imprévus, et que pour elle souvent le carnaval semble perpétuel, tant son vêtement extérieur est changeant. Ce qui était imprudence il y a trente ans aujourd'hui serait folie ou ignorance, et il est intéressant de noter à quel point les systématistes actuels, surtout en Angleterre et en Amérique, ont à cœur de signaler les variations connues, auxquelles ils attachent autant d'importance qu'au type prédominant même (voyez par exemple la récente monographie de Cope sur les Batraciens de l'Amérique du Nord; voyez l'*Entomologist's Record and Journal of Variation* récemment fondé à Londres, etc.). La variabilité existe chez tous les êtres — à des degrés différents, cela est certain, selon les familles et peut-être selon les époques; — elle se présente nettement à l'état de nature où différents observateurs l'ont non seulement notée, mais mesurée et jaugée pour ainsi dire. Par un procédé très simple à la fois et très ingénieux, M. Wallace a traduit en signes faciles à saisir et à comprendre par l'œil, les bataillons de chiffres révélés par les patients observateurs dont il analyse les travaux; il a construit des graphiques d'après les chiffres exprimant la variation, et ce sont des graphiques exacts, dans lesquels les différences sont marquées avec leur valeur réelle et sans que les proportions en soient faussées. Les travaux dont il s'agit sont dus à Milne-Edwards et à E.-J. Allen, et il en résulte que chez les oiseaux d'une même localité, de même espèce, adultes, les dimensions de l'ensemble du corps peuvent varier de 15 à 20 p. 100, et celles des parties plus encore. Il est en effet des parties qui varient plus que d'autres, les ailes par exemple, et l'indépendance de ces variations est pleine d'intérêt.

Les plantes varient tout autant que les animaux : cela est amplement démontré par les faits qu'a réunis M. Wallace. Il est donc superflu d'y insister. Au reste, d'excellents botanistes, comme Al. de Candolle et Hermann Müller, ont fourni sur ce point des documents concluants. La variation à l'état de nature, reconnue par Darwin, existe à un degré plus prononcé encore qu'il ne l'avait pu voir, et ceci est d'une grande portée pour la théorie.

Etant données la lutte pour l'existence et la variabilité naturelle des êtres vivants, phénomènes incontestables et incontestés, c'est par un troisième facteur qui s'explique et s'opère la transformation graduelle des êtres (je ne dis pas *des espèces*, les faits ne permettant pas encore — en raison de la difficulté qu'il y a à distinguer les *bonnes* espèces des variétés — de dire qu'on a vu une espèce se transformer en une autre). Chacun connait sur ce point la théorie darwinienne de la sélection. La production annuelle des êtres vivants dans toute espèce atteint une somme prodigieuse, et une seule chose étonne, c'est de ne point voir la surface de la terre couverte de leurs corps grouillants. Mais à cette énorme production correspond une non moins grande destruction, si bien qu'en somme on peut considérer sauf exceptions — voyez *Alca impennis*, Aptéryx, le buffle d'Amérique, la baleine et *tutti quanti* — la naissance et la mort comme se faisant équilibre : il est détruit à peu près autant qu'il est né, puisque les espèces demeurent à peu près dans les mêmes limites numériques. Sans doute le hasard joue son rôle dans cette destruction, mais il ne tient pas le seul, ni même le principal emploi. Celui-ci est dévolu à la sélection naturelle : ceux-là résistent et vivent qui sont les plus aptes, c'est-à-dire qui, entre les variations qu'ils présentent naturellement, présentent précisément celles qui *pro tempore et pro loco* sont les plus avantageuses, en permettant une fuite plus rapide ou une alimentation plus aisée, etc., etc. Je n'insiste point : chacun connait les faits et la théorie.

Il a été fait depuis peu à cette dernière, et même aux premiers, des modifications et des critiques dont il convient de tenir compte. Pourquoi voulez-vous, a-t-on dit, que la sélection naturelle perpétue les variations, alors que la plupart sont insignifiantes, impondérables pour ainsi dire, et sans utilité appréciable? Nous voyons sans cesse deux espèces ne différer entre elles que par des caractères extérieurs inutiles, non adaptifs : qu'est ce que la sélection a bien pu faire là? En résumé, les critiques nous disent qu'étant faibles et inutiles les variations ne servent de rien, et que la sélection n'a rien dû faire pour les conserver. Peut-être se pressent-ils un peu trop. Il n'est pas toujours aisé de juger de l'utilité ou de l'inutilité d'une variation quelconque, surtout quand on considère l'animal dans un musée, sous une vitrine, en dehors de son habitat. Voyez-le dans son milieu naturel, dans son pays d'origine, en liberté, et, comme le fait remarquer Wallace, votre avis pourra bien changer. Ceci est surtout vrai en ce qui concerne les modifications de coloration. On vous montre telle espèce qui en tel habitat a acquis tels caractères de coloration. A considérer celle-ci, on jugera qu'elle est inutile, voire même nuisible; mais à étudier l'animal dans son habitat, on juge aussitôt qu'elle est utile, et

même très utile, d'une façon ou d'une autre. Il faut donc ne pas mettre trop de hâte à prononcer inutile une variation : souvent on prononce simplement son ignorance. Bien des caractères crus inutiles et déclarés tels il y a quelques années témoignent actuellement d'une incontestable utilité; et sur ce point M. Wallace nous donne des faits intéressants. Voyez les fleurs en particulier : quand on sait quel rôle considérable peuvent jouer dans la reproduction et la fécondation — but supérieur de la vie de l'espèce — quelques poils, quelques glandes, ou simplement le poli ou la rugosité d'une surface dans la fleur; la texture, la forme ou les appendices de la graine, on se dit qu'il y aurait présomption grande à vouloir, dans les autres cas, trancher la question en disant simplement que « cela ne sert à rien ». L'utilité de certains faits en apparence parfaitement insignifiants est telle, dans nombre de cas, qu'il y faut regarder à plusieurs fois avant d'émettre une opinion. Ce n'est point à dire toutefois qu'il ne puisse exister des caractères inutiles : ils sont présentement inutiles, mais rien ne prouve qu'ils n'ont pas été d'un grand secours autrefois. Pourquoi se sont-ils conservés, demandera-t-on? A ceci on répond : Pourquoi ne se seraient-ils pas conservés? La sélection naturelle exclut les caractères, les variations nuisibles — dans la mesure où ils sont tels; — les variations inutiles non nuisibles n'ont pas à disparaître : elles peuvent persister.

Les adversaires de la sélection naturelle n'obtiendront certainement pas la victoire sur ce terrain. Des caractères en apparence très insignifiants présentent, quand on connaît mieux les faits, une utilité très grande; de très petites différences d'organisation peuvent jouer un rôle considérable dans la vie de l'espèce.

La principale addition qui ait été faite à la théorie de la sélection naturelle est due à Romanes et à Gulick. Le premier a formulé la théorie de la sélection physiologique — j'ai longuement analysé son travail il y a trois ans; — le dernier a formulé celle de la divergence. Nous reparlerons plus loin de la première théorie. M. Gulick, qui est un zoologiste très réfléchi, pense que la sélection naturelle ne peut suffire à expliquer certains faits, et qu'il doit exister dans les êtres mêmes un principe de transformation divergente qui agit diversement, sans que les influences extérieures soient pour quoi que ce soit dans cette diversité d'action. C'est de l'étude de la faune si curieuse des Achatinelles des îles Hawaii que M. Gulick est parti pour formuler sa théorie, dont voici le résumé. Étant donné une espèce dans un milieu quelconque, elle varie, et cela bien que le milieu semble être uniforme dans toute son étendue, et elle varie en plusieurs sens. Cette variation diverse ne peut être due aux conditions extérieures; elle est due à deux principes: la variation et la séparation. Cette dernière n'implique point l'existence de barrières physiques: il y a séparation partout où une cause quelconque empêche le mélange des êtres qui varient avec ceux qui ne varient point, ou de ceux qui ont varié en tel sens avec ceux qui ont varié en tel autre. Les animaux à variation univoque, identique, s'unissant entre eux plutôt qu'avec les autres, la variation dont il s'agit va s'accentuant dans chaque groupe ainsi constitué par l'ensemble des êtres présentant la même variation; et dans une même variation, côte à côte, on voit se former des variétés très différentes, ce qui, dit M. Gulick, serait inexplicable avec la théorie de la sélection naturelle.

En somme, M. Gulick considère que la sélection naturelle peut bien conserver et propager *une* variation ou *un syndrome* de variations; il ne voit pas comment elle favoriserait également plusieurs lignes de variation; et la raison en est — ce me semble — qu'à son avis la variation avantageuse, qui confère une supériorité, ne peut être qu'*une* et non multiple. Autrement dit, il semblerait que parmi les variations multiples qui peuvent se produire chez un certain nombre d'individus d'une même espèce dans un même habitat, une seule ligne dût être avantageuse, une seule méritât d'être conservée : la sélection naturelle ne saurait expliquer la conservation de différents groupes de variations, un seul d'entre eux devant être avantageux. Il y a là une pétition de principe: nul n'a dit que la sélection naturelle ne peut agir qu'en un sens unique, et chacun admet que des moyens différents peuvent mener à une même fin, que des variations différentes et des adaptations très diverses peuvent conférer des avantages d'ordre différent, mais également ou presque également dignes d'être conservés. Étant donné une espèce dans son habitat normal, les individus auront différents moyens d'échapper à de mêmes ennemis ou à des ennemis différents: ici, il y aura une variation de couleur; là, une différence d'habitudes alimentaires, par exemple; ailleurs, une autre adaptation très différente: ces différents moyens pourront être également bons; ils seront également conservés, et, au lieu d'une variété nouvelle, mieux adaptée, on en pourra voir deux ou trois, mieux, mais diversement adaptées.

D'autre part, on se demande en quoi consiste cette *séparation*, cette isolation particulière qui joue un si grand rôle dans l'hypothèse de M. Gulick. C'est, dit-il, une loi qui « rapproche ceux qui sont doués pareillement, et les sépare de ceux qui sont autrement doués ». En réalité, elle peut se produire: il suffit de l'acquisition d'une nouvelle habitude, d'une variation dans les mœurs reproductives, d'une variation de coloration — on sait que les individus de même couleur s'accouplent plus

volontiers entre eux, et évitent ceux de couleur différente, même à l'état sauvage : voyez, par exemple, le bétail sauvage des Falkland, — mais, à tout prendre, il ne semble pas que l'hypothèse de M. Gulick soit nécessaire, ni qu'elle complète même la théorie de la sélection, à laquelle, dans la pensée de l'auteur, elle doit être substituée. La sélection suffit à expliquer les faits pour lesquels M. Gulick a imaginé sa théorie ; elle les explique si on l'interprète largement et si on tient compte de deux faits : de l'action du milieu, qui peut déterminer des variations inutiles mais inoffensives, aussi bien que des variations avantageuses ; de l'existence de variations en apparence ou en réalité inutiles, que la sélection n'a point à exterminer, par le fait qu'elles ne sont point nuisibles.

Sur la *sélection physiologique* de M. Romanes, il me sera permis d'être bref : la théorie a été exposée avec les détails nécessaires, et il suffira d'en rappeler le point essentiel. M. Romanes estime que la sélection naturelle peut bien être considérée comme la théorie de l'origine des adaptations, mais non comme une théorie de l'origine des espèces : elle n'explique point comment il se fait que des variétés jusque-là fécondes entre elles deviennent espèces inféconcondes entre elles. Pour expliquer ce fait, il admet qu'à un certain moment il se produit dans le système reproducteur une modification — on sait d'ailleurs que c'est un des systèmes qui changent le plus aisément, qui sont le plus délicats — qui fait que la fécondité n'est plus possible qu'avec les individus de même variété : les unions avec les individus de variété différente deviennent inutiles. Et d'ailleurs on peut observer dans une même espèce — chez l'homme lui-même, sans aller plus loin — des cas où deux êtres fertiles avec des tiers sont stériles entre eux. Mais ce qui est un *lusus* chez les individus en question deviendrait pour M. Romanes une qualité héréditaire, et de la sorte les variations spéciales à ces individus se transmettraient et s'intensifieraient. Nous ne pouvons discuter ici au long cette nouvelle hypothèse, qui, il le faut avouer, est encore fort contestée : ce qui lui manque le plus c'est la base, c'est un ensemble de faits précis. Et, d'autre part, les faits de l'hybridité ne lui sont pas favorables. Par contre, la susceptibilité extrême de l'appareil reproducteur est un fait positif et bien connu.

Au point de vue de l'hybridité et de la fertilité ou stérilité des croisements, on sait où Darwin avait laissé la question. Celle-ci est très complexe d'ailleurs, et sa complexité résulte de la discordance des résultats. D'une part, telle espèce sera féconde avec telle autre très distincte (cheval et âne), et, d'un autre côté, il est entre fleurs polymorphes, de même espèce naturellement, des cas de stérilité absolue. Ici, les hybrides d'espèce différente sont fertiles entre eux ; là, deux variétés voisines sont stériles entre elles, et, quand elles ne le sont pas, leurs hybrides sont inféconds entre eux. Aussi Darwin a-t-il considéré que la stérilité n'est nullement un caractère spécifique. A ceci on peut ajouter — et c'est un résultat des observations de M. Wallace — que, si l'on admet qu'un certain degré de stérilité accompagne ordinairement les légères modifications qui, se produisant dans un groupe d'individus, en font une variété naissante, la sélection naturelle peut opérer sur cette matière, et accroître cette infertilité comme elle accroît toute variation favorable ; et ceci est avantageux quand le groupe qui varie se trouve occuper le même habitat que la forme mère. Ce point est à signaler.

J'en viens maintenant à la question du rôle et de l'utilité de la couleur chez les animaux, question que Darwin avait beaucoup étudiée, mais qui, depuis lui, et grâce à de nombreux observateurs, a fait des progrès considérables. M. Wallace en donne un excellent exposé : celui-ci mérite qu'on s'y arrête avec quelque détail, d'autant plus que l'éminent naturaliste se trouve, à l'égard du rôle de la sélection sexuelle dans la question de la couleur des animaux, ne pas accepter les idées de Darwin.

La coloration des animaux — nous verrons plus loin à examiner la question chez les plantes — n'est point chose accidentelle, fortuite et indifférente. L'espèce a sa couleur particulière qui sert beaucoup à la faire reconnaître, et la similitude du pelage ou du plumage chez les différents individus de la même espèce — le tigre et le canard-mandarin par exemple ; — similitude qui se retrouve jusque dans les plus petits détails de marque, de dessin et de coloration, alors même que ceux-ci sont infiniment complexes et variés, montre que nous avons là un caractère spécifique. Si, d'autre part, nous nous rappelons que, selon les lois de la sélection naturelle et de la lutte pour l'existence, tous les caractères de l'espèce ont une signification utilitaire, par la raison que les caractères nuisibles ont dû amener la destruction de ceux qui les présentent, ce qui fait qu'à tout le moins les caractères spécifiques sont, pour la plus grande partie, utiles et, dans une petite proportion, indifférents, c'est-à-dire ni nuisibles ni particulièrement utiles, il suit que la coloration des animaux est liée à l'utilité qu'elle présente pour eux, qu'elle leur est utile d'une façon ou d'une autre. Le principe va s'affermissant chaque jour. On peut, à la vérité, discuter sur le *sens* de l'utilité de la coloration, car sans cesse on aperçoit de nouveaux modes par lesquels la coloration est avantageuse ; mais la multiplicité même de ceux-ci n'est-elle pas la preuve évidente de l'exactitude du principe général ? ne témoigne-t-elle pas, avec la constance de

la coloration spécifique, en faveur de celui-ci? La chose semble assez évidente pour qu'il n'y ait pas à y insister.

Il y a bien des manières, pour la coloration, d'être utile à l'animal; celle-ci le protège de bien des façons. D'une façon générale, il y a une relation évidente entre la couleur de l'animal et celle de son milieu. Les animaux des neiges sont blancs: moins généreuse pour l'homme, la Providence ne leur a point donné, comme à la puce, une couleur qui les rende faciles à voir, non sur les draps des lits, mais sur les plaines neigeuses, et par là faciles à prendre : peut-être a-t-elle craint que des esprits difficiles à satisfaire n'en vinssent à se demander pourquoi elle créait des animaux si elle leur fournissait toutes facilités de destruction. N'est-il pas plus aisé, en pareil cas, de ne pas créer ces espèces privilégiées en sens contraire? D'autre part, les habitants du désert sont jaunes ou bruns; et le vert n'est commun que chez les hôtes des forêts tropicales.

Soit, répond-on; mais le corbeau, qu'en faites-vous? Le corbeau, dans les régions arctiques ne blanchit point: il garde son habit noir. Et d'autres exemples peuvent être cités dans le même ordre d'idées. En y regardant de plus près cependant, on voit que la « question du corbeau » n'est point de celles qui renversent une théorie. Le corbeau n'a point besoin d'être blanc dans les régions froides, parce que sa couleur ne peut effrayer sa proie, laquelle consiste en viande morte; et, d'autre part, il est de taille à se défendre contre ceux qui lui pourraient chercher noise. Pour le mouton musqué, qui demeure brun dans les régions arctiques, sa couleur le sert en lui permettant de reconnaître de loin ses semblables et de se joindre à eux : l'union fait la force, et, dans la plupart des exceptions de ce genre, on peut découvrir une raison qui se rattache au principe général de l'utilité. Il est difficile de savoir comment s'établit la relation entre la coloration de l'animal et celle de son milieu normal. On ne peut invoquer l'action directe de ce dernier : les faits ne le permettent point. Si dans les régions tropicales, où le soleil est brillant et chaud, les formes vivement colorées sont particulièrement belles, il ne faut pas oublier que les formes à couleurs ternes y abondent. Invoquera-t-on une action des couleurs qui prédominent dans le milieu? Sans doute le caméléon, les céphalopodes, la grenouille même, peuvent, dans une certaine mesure, suivre la couleur du milieu où on les met. Une grenouille dans un aquarium à fond noir, en ardoise, est presque noire, alors que, posée dans un cristallisoir, sur une table blanche ou jaune, elle devient bientôt brun-jaunâtre. Mais ici il y a un réflexe spécial bien connu. Sans doute encore, dans de récents travaux, conduits avec grand soin, M. E. B. Poulton a pu montrer que la couleur du milieu contribue à déterminer celle des larves de certains insectes, fait d'ailleurs entrevu il y a plus de vingt ans par T. W. Wood entre autres; mais, si curieux et si évident que soit le phénomène, il est clair qu'on ne saurait en faire la base d'une loi générale, et il faut chercher ailleurs la cause de la coloration. Sur ce point, M. Wallace a bien une théorie à proposer, mais avant d'en venir à celle-ci il convient de montrer par quels procédés nombreux et variés la coloration peut être utile aux animaux. Pour abréger et simplifier, je classerai les faits sous un certain nombre de rubriques distinctes.

Imitation du milieu. — Quand on voit le tigre, le léopard, la panthère dans nos maigres expositions ambulantes ou dans nos ménageries subventionnées, plus piteuses encore, on ne se douterait guère que leurs couleurs et leurs dessins les protègent, en les rendant difficiles à distinguer dans leur habitat normal. Et pourtant tel est le cas. Un chasseur de tigres écrivait à Wallace qu'à moins de 20 mètres d'un tigre blessé, immobile, couché sous un arbre dans l'herbe, il n'avait pu réussir à distinguer l'animal, et il avait fallu que des indigènes le lui eussent désigné. Beaucoup d'oiseaux (à couleurs éclatantes même, ce qui surprend toujours quand on les a vus seulement dans les vitrines de nos musées et non dans leur habitat normal, dans leur cadre naturel) se distinguent très difficilement dans les branches ou auprès des fleurs qu'ils recherchent de préférence; nombre de papillons posés à terre les ailes reployées ne peuvent être distingués que par des gens très exercés, et l'*Aterica meleagris*, un papillon commun en Afrique, varie si bien selon la coloration générale du sol de la région qu'il fréquente, qu'on peut, à l'inspection seule d'un exemplaire, et connaissant les sols, dire sur quel sol il a été recueilli. Les faits de ce genre abondent chez les animaux marins : quiconque a posé les pieds sur nos côtes a vu combien nos poissons plats littoraux et nos crevettes grises ont la couleur du sable, et j'ai fait connaître il y a quelques années un cas de ce genre pour un crabe des environs de Banyuls. Du reste, les faits de cet ordre sont très nombreux et il serait intéressant de les grouper, de les réunir, pour bien montrer combien cette sorte de coloration protectrice est répandue.

Imitation de certains objets particuliers indifférents. — Le passage à cette catégorie d'imitation nous est fourni par le genre *Kallima*, parmi les papillons : ces insectes ont coutume de se poser toujours sur le feuillage mort ou mourant, et la coloration de la face inférieure de leurs ailes rappelle absolument celle de ce feuillage. Mais il n'y a pas seulement imitation par la couleur : la forme, l'attitude, sont modifiées aussi en vue de l'adaptation

spéciale, de l'imitation particulière. Par ces papillons, nous arrivons à ces *Phyllium* si curieux, qui ressemblent à des feuilles mortes, et chez qui la ressemblance est accrue par la présence d'expansions foliacées pourvues de saillies colorées rappelant, à s'y méprendre, les nervures des feuilles; à ces chenilles qui rappellent, par la couleur, la forme, l'attitude, de petits brins de bois mort, au point de tromper l'œil le plus exercé.

Imitation d'objets particuliers attirants. — Ici, l'animal tire de sa coloration un avantage différent. Au lieu de passer pour un objet indifférent, il simule certains objets de nature à attirer certaines proies. Dans son excellent *Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago,* Forbes raconte avoir été fort étonné en voyant un Lycæne posé sur un excrément d'oiseau. Il fut plus étonné encore en voyant que ledit excrément était en réalité une araignée ayant une couleur et une forme des plus décevantes, et qui simulait évidemment l'objet dont il s'agit, et en tirait un profit considérable par l'attraction qu'elle exerçait sur nombre d'insectes.

Imitation d'objets terrifiants. — Certains animaux, parfaitement inoffensifs en eux-mêmes, se protègent en prenant une coloration particulière qui, jointe à certaines habitudes, à certains gestes, en font un objet de terreur pour les autres animaux et même pour l'homme.

Ceci nous amène aux cas de mimétisme.

Mimétisme. — Ici, l'animal simule une espèce véritablement dangereuse, appartenant parfois à un genre et même à une famille ou à un ordre absolument distincts. Les faits de ce genre abondent. Ici ce sont des papillons imitant les autres papillons connus pour leur saveur désagréable, et, comme tels, évités de tous les insectivores (c'est ainsi que 15 Piérides imitent une seule espèce d'Héliconides[1], et l'imitation est parfois si parfaite que les animaux s'y trompent lors de l'époque de la reproduction; c'est ainsi encore que beaucoup de papillons de genres nombreux imitent les Danaïdes en général, lesquels jouissent des mêmes immunités que les Héliconides); ailleurs ce sont des coléoptères qui imitent des abeilles ou des guêpes; ou encore des serpents inoffensifs qui miment les espèces venimeuses, etc. Je ne puis tout citer : il suffira de faire ressortir avec M. Wallace les faits suivants : l'espèce mimante occupe la même aire géographique que l'espèce mimée; elle est toujours moins bien armée pour la lutte pour l'existence; elle est en proportion numérique plus faible, et enfin le mimétisme est purement extérieur, superficiel : il n'atteint point les caractères internes.

Coloration directrice. — Beaucoup d'animaux mal armés pour la lutte ne trouvent un peu de sécurité que dans leur habitude de vivre en communauté, en groupes, en troupeaux, et, dans ces conditions, il peut leur être utile de présenter des couleurs marquées, des dessins caractéristiques, qui leur permettent de se reconnaître aisément à distance.

Coloration prémonitrice. — Enfin, le naturaliste est souvent frappé des couleurs voyantes de certains animaux, et, comme celles-ci ne leur fournissent point une protection du genre de celle qui a été citée plus haut (imitation du milieu), il a été amené, en y regardant de plus près, à conclure que la coloration est prémonitrice, et qu'elle sert à avertir les ennemis qu'il y a danger ou inconvénients pour eux à s'attaquer à l'espèce qui présente l'apparence en question. Beaucoup d'insectes (Lépidoptères, Coléoptères, Chenilles, etc.) sont dans ce cas. En général, ces espèces non comestibles (elles sont telles en raison de sucs particuliers qui donnent à leur chair une saveur répugnante) sont de couleur voyante, peu disposées à la prudence, mal douées au point de vue du vol, faciles à reconnaître. Tous ces caractères sont intéressants à noter : ils concordent entre eux. Un insecte répugnant par son odeur ou sa saveur, s'il est suffisamment protégé par là et suffisamment voyant pour qu'on le reconnaisse de loin, n'a point besoin d'être doué d'autres armes offensives ou défensives. La plupart des chenilles très voyantes, velues et brillamment colorées sont incomestibles : c'est un fait dont on a pu s'assurer expérimentalement. Ce groupe de faits est d'acquisition récente, et M. Wallace a beaucoup fait pour lui donner droit de cité dans la science : ce n'est pas le moins curieux de ceux qui viennent d'être énumérés. On en trouve des exemples chez les insectes, chez les batraciens, chez les mammifères, et, à mesure que l'on étudiera la chose de plus près, on en reconnaîtra beaucoup d'autres cas.

Tels étant les faits, et le rôle de la coloration étant considérable dans la vie de l'animal qu'elle protège à des titres variables, il faudrait savoir comment celle-ci se produit. On sait que Darwin a formulé une théorie d'après laquelle la sélection sexuelle joue un rôle considérable : le choix, par les femelles, des mâles mieux ornés à leur goût déterminerait les couleurs brillantes et les dessins que présentent les animaux. M. Wallace n'estime point que cette théorie soit adéquate aux faits — je ne puis ici entrer dans les détails de sa critique — et lui en substitue une autre, plus générale et plus exacte selon lui. Je ne puis non plus entrer dans les détails de l'hypothèse qu'il propose : il suffira d'en indiquer les lignes générales. La couleur des parties extérieures, comme celle des or-

1. Sur cette question je renverrai le lecteur au chapitre spécial consacré à ce sujet, et à de nombreuses notes dispersées en différents points du beau livre que M. S. Scudder vient de publier sous le titre de *Butterflies of New England*. L'œuvre est admirable par la forme et le fond en est excellent, M. S. Scudder étant un des meilleurs Lépidoptérologues américains.

ganes internes du corps, est le résultat de la composition chimique des tissus ; elle est d'autant plus variée que les appendices dermiques sont plus nombreux et plus développés, dit M. Wallace ; elle est toujours utile — bien que ce soit souvent par des moyens très différents, — et, si elle est plus vive et plus abondante chez le mâle, cela tient simplement à ce que chez eux la vigueur et l'excitabilité, la nutrition et le métabolisme sont plus considérables et plus actifs : de toute façon la coloration se rattache à la physiologie intime des tissus, et M. Wallace repousse également l'hypothèse de Darwin, celle de la sélection sexuelle, et l'hypothèse de Grant Allen développée dans *Colour Sense* d'après laquelle la coloration des animaux est due à une sélection sexuelle inconsciente, les femelles choisissant de préférence les mâles dont la couleur se rapproche de celle des fruits ou fleurs dont l'espèce se nourrit.

Ne pouvant passer en revue tout ce qui a été fait depuis trente ans dans le domaine darwinien, je désire cependant attirer l'attention sur le chapitre qu'a consacré M. Wallace à la question des preuves géologiques de l'évolution. Il n'est point d'évolutioniste qui n'ait senti combien est encore faible la somme des arguments apportés à l'appui de la cause darwinienne par les faits paléontologiques ; il n'en est point qui n'ait insisté sur l'imperfection des annales géologiques. M. Wallace nous paraît avoir suffisamment remarqué combien il faut de conditions particulières et exceptionnelles pour que des organismes préhistoriques soient conservés à l'état fossile ; combien il a dû être détruit de couches géologiques et de fossiles par la dénudation, et combien, en somme, nos connaissances paléontologiques sont encore restreintes. Il est en effet de grandes régions, sur notre terre, que le géologue et le paléontologiste n'ont point encore explorées : l'Afrique, l'Asie et de grandes parties des régions mieux connues. Et d'autre part, par un exemple fort bien choisi, M. Wallace montre combien il est difficile à la paléontologie de nous fournir ce que nous lui demandons, les formes intermédiaires. Où par exemple trouvera-t-on la forme intermédiaire entre le pigeon paon et le pigeon grosse-gorge? Elle n'existe pas : le lien c'est l'ancêtre commun, le biset qui n'est ni l'une ni l'autre de ces variétés.

Un autre chapitre fort intéressant est celui où M. Wallace étudie les différentes théories proposées depuis peu sur la variation et l'hérédité. Il existe une tendance marquée à déprécier l'influence de la sélection naturelle, principalement chez quelques auteurs allemands, américains et anglais. Ici c'est Herbert Spencer qui insiste sur l'influence de l'usage et de la désuétude, et sur l'action du milieu ; là, ce sont Cope et les néo-lamarkiens des États-Unis qui proposent un ensemble de théories bizarres, où l'intelligence, l'usage et la désuétude et le milieu jouent des rôles dont la valeur respective est difficile à mesurer ; puis c'est Karl Semper qui prononce un vigoureux plaidoyer en faveur de l'action directe du milieu ; c'est P. Geddes qui invoque, pour expliquer la variation, un antagonisme entre la force végétative et la force reproductive ; c'est encore Weismann qui explique celle-ci par la différence des sexes, etc. M. Wallace ne conteste point qu'il ne puisse y avoir quelque vérité dans ces théories, — et ceci d'autant plus que la sélection ne prétend point expliquer la cause des variations — mais seulement leur intensification et perpétuation ou leur élimination, selon les cas ; — mais, pour lui, elles ne peuvent encore détrôner la théorie qu'il a, avec Darwin, formulée il y a trente ans passés.

Au point de vue métaphysique, le chapitre qui traite du *Darwinisme appliqué à l'homme* présente un intérêt considérable ; mais je doute qu'il fasse autant de satisfaits que de mécontents. L'éminent naturaliste commence par exposer, avec beaucoup de clarté et de conviction, les faits qui militent en faveur de l'origine simienne ou animale de l'homme. « J'accepte pleinement, dit-il, la conclusion de M. Darwin relativement à l'identité essentielle de la structure corporelle de l'homme avec celle des mammifères supérieurs, et j'admets qu'il descend de quelque forme ancestrale commune à l'homme et aux singes anthropoïdes. Les preuves en faveur de cette descendance me paraissent concluantes, écrasantes. » Physiquement, donc, l'homme se rattache à l'animal : il en est le descendant perfectionné. Mais, tandis que Romanes et d'autres, sur les traces de Darwin, s'efforcent de démontrer qu'entre l'esprit de l'homme et celui de l'animal il n'est que des différences de degré et non de nature, tandis que ces naturalistes s'efforcent de démontrer qu'il n'est rien dans la structure mentale de l'homme qui n'existe, à l'état de germe, dans celle de l'animal, M. Wallace, appuyé en cela par Mivart et d'autres, nie la parenté morale ou intellectuelle dont il s'agit, et veut que chez l'homme il se soit ajouté un élément qui n'existe point chez l'animal. Quel est cet élément, et à quel moment de la vie de l'individu humain est-il surajouté, voilà qui n'est point expliqué. L'argument dont se sert M. Wallace est des plus curieux : Il doit, dit-il, y avoir un élément spécial, distinct, parce que la sélection naturelle ne pourrait expliquer le développement des facultés intellectuelle, mathématique, artistique, etc., dont l'utilité n'est point telle que la sélection ait pu se faire des individus qui la présentaient à un degré plus marqué [1].

1. Voyez sur ce point les *Réflexions sur la Musique* dans le

Il y a certainement chez la société humaine civilisée un élément psychique particulier qui fait qu'à certains points de vue l'homme contrecarre les lois darwiniennes. Ces lois veulent que les faibles et infirmes s'éliminent : la charité veut qu'ils soient conservés et, si possible, améliorés : voilà un exemple entre cent. En réalité toute la question se réduit à ceci : Trouve-t-on ou ne trouve-t-on pas chez l'animal le rudiment des facultés supérieures de l'homme ? A coup sûr, si l'on compare un Newton, un Beethoven, un Descartes, avec l'animal, on ne verra que des différences. Mais il ne faut pas oublier que les Descartes et les Newtons sont infiniment rares. Qu'on étudie l'homme sauvage et l'enfant, et qu'on les compare à l'animal, et le résultat changera. A vrai dire, la différence est moindre entre certains animaux et le sauvage contemporain, au point de vue de l'aptitude à la numération, par exemple, qu'elle ne l'est entre ledit sauvage — qui a pourtant dû recevoir, lui aussi, ce *quid ignotum*, qui est particulier à l'homme — et les génies de la science mathématique.

Sur cette question, la discussion se pourrait prolonger à l'infini sans grande utilité. Elle ne peut porter, pour être utile, que sur des faits, et le point essentiel est celui-ci : l'homme psychique diffère-t-il de l'animal en *nature* ou en *degré ?* Pour répondre à cette question, il faut beaucoup de faits et d'observations, et M. Romanes s'est, depuis quelques années, voué à l'étude de ceux qui peuvent jeter quelque lumière sur la question : je renverrai donc ceux que la question intéresse à ses livres sur *l'Évolution mentale chez les animaux* et *l'Évolution mentale chez l'homme.* Il y étudie la question selon la bonne méthode. — Je suis quelque peu surpris de voir que M. Wallace ne fait aucune allusion à ces recherches. M. Romanes n'a fait que reprendre les idées de Darwin sur ce sujet ; il les creuse, il les développe, les étaye sur des faits positifs, et, à ce titre, mérite d'être regardé comme un des soutiens de la théorie darwinienne.

Comme je le disais plus haut, le dernier chapitre de M. Wallace fera plus de mécontents que de satisfaits. Il ne satisfera pas les darwiniens ; il ne plaira point aux autres, qui lui diront : Puisque l'homme mental ne descend point de l'animal mental, pourquoi faites-vous naître l'organisme humain du corps de la brute ? Quoi qu'il en soit, le lecteur qui aura suivi de son début à sa fin la belle œuvre que vient de nous donner M. Wallace fermera le livre en rendant hommage au talent de l'auteur. Une grande sincérité, une érudition profonde, des connaissances personnelles des plus étendues et une grande ingéniosité dans l'exposition et l'éclaircissement des problèmes de la nature, voilà de quoi est faite cette œuvre, qui, de l'autre côté de la Manche, a reçu à juste titre un accueil des plus brillants.

HENRY DE VARIGNY.

LA GYMNASTIQUE

SES APPLICATIONS A L'HYGIÈNE ET A LA MÉDECINE

Les hommes préhistoriques, nos ancêtres, errant dans les forêts, franchissant, à la suite du gibier qu'ils poursuivaient, les fleuves, les marais, gravissant les montagnes les plus ardues, acquéraient certainement dans cette lutte de chaque jour, imposée par la nécessité la plus urgente, celle de vivre, une force et une agilité considérables, qui nous permettent de comprendre comment ils pouvaient lutter sans trop de désavantage contre les animaux sauvages qu'ils rencontraient à chaque pas. Beaucoup succombaient, mais ceux qui résistaient devaient présenter les modèles les plus parfaits de l'anatomie humaine, car il n'y avait pas une partie du corps qui ne fût mise successivement ou simultanément en mouvement, et qui, par suite, n'acquît son maximum de développement harmonique. Nous pouvons du reste nous rendre un compte exact de ce qu'ils devaient être, en passant en revue, parmi les rares peuplades sauvages qui existent encore et que n'a détruites ni l'alcool ni la petite vérole, celles qui trouvent dans le milieu qu'elles fréquentent les moyens suffisants de pourvoir à leur subsistance sans subir trop d'arrêts. Il va de soi que force et nourriture sont corrélatives, et que là où manque la pâture de chaque jour l'homme s'affaiblit et nous présente alors ces rejetons amoindris dont l'existence est un problème quotidien souvent fort difficile à résoudre ; c'est qu'en effet, ils manquent de la vigueur nécessaire

volume *Hérédité et Sélection* de Weismann, dont la traduction sera prochainement publiée (Reinwald).

pour poursuivre l'animal qui s'enfuit et ne savent pas ou ne peuvent pas demander à la terre, souvent ingrate d'ailleurs, ce qu'elle donne à d'autres, mieux doués ou plus favorisés.

Cette recherche quotidienne de la subsistance c'est la gymnastique inconsciente, celle qui exerce les muscles, les rend souples, résistants, qui donne à la cage thoracique la plus grande extension, celle en un mot qui fait les hommes solides et robustes.

Plus tard, l'homme, avançant peu à peu dans la civilisation, devint pasteur et ne fut plus obligé de conquérir de haute lutte des animaux sauvages dont la mort entretenait sa vie. Ses troupeaux lui suffirent jusqu'au jour où il demanda à la terre de lui rendre au centuple les graines alimentaires qu'il lui confiait. Errant jusqu'alors, il se fixe au sol, fait souche de peuples, bâtit des villages ou des villes, et devient enfin peu à peu, à la suite d'étapes longues, difficiles et d'arrêts trop nombreux, le civilisé que nous sommes aujourd'hui.

Mais s'il n'eut plus, dès lors, à braver les dangers qui l'attendaient autrefois dans ses excursions cynégétiques exigées par la faim, si son bien-être, en augmentant, lui permit de donner enfin à ses facultés intellectuelles l'essor qu'elles demandaient et qui avait été comprimé par la lutte contre la misère, d'autres dangers nouveaux se présentaient devant lui. Cette fois, ils venaient de son semblable, car dans les temps anciens comme à notre époque le vieux proverbe latin sera toujours vrai : *Homo hominis lupus*. Il fallait donc rester fort, agile, pour lutter contre l'homme, sous peine de disparaître, et c'est alors que, pour rendre à ses muscles la souplesse et la résistance qu'une oisiveté trop prolongée aurait affaiblies, il demanda à des mouvements réguliers, rythmés, voulus et cherchés, le développement normal de toutes ses facultés physiques, en exaltant même parfois leur puissance par un entraînement journalier.

C'est la phase de la gymnastique aggressive, formant l'homme pour ces luttes meurtrières entre nations, dans lesquelles l'un des deux adversaires doit nécessairement succomber s'il est le plus faible, le moins agile ou le plus maladroit, et dont nos batailles modernes, même les plus sanglantes, ne peuvent donner qu'une idée affaiblie.

Si loin que nous remontions dans les annales du genre humain, nous voyons la gymnastique, avec ses mouvements rythmés, en honneur chez tous les peuples.

Chez les Chinois, le *long-fo* (Art de l'homme) donne les préceptes d'une gymnastique militaire en même temps que médicale. Nous reviendrons sur cette dernière.

Dans l'Inde, nous retrouvons les mêmes préceptes, mais la gymnastique y prend un double caractère sacré et guerrier tout à la fois, qui concorde bien du reste avec la religiosité du peuple conquérant, du Kchatrya.

En Egypte, l'étude des monuments impérissables que nous ont légués plusieurs milliers d'années d'une civilisation avancée nous montre le caractère militaire en même temps que sacré de la gymnastique et la place qu'elle occupait dans la vie des Egyptiens.

Nous arrivons aux héritiers directs de cette civilisation, aux Grecs, et chez ce peuple, si petit par son territoire, si grand par la place immense qu'il occupe dans l'histoire intellectuelle de l'humanité, nous trouvons la période la plus florissante des exercices corporels. Douée de ce sens exquis de la beauté physique qui nous a valu tant de chefs-d'œuvre, la Grèce développait chez les jeunes gens l'harmonie, la pureté des formes, mais elle en faisait aussi des êtres robustes, comme il en fallait du reste pour supporter ces combats sans cesse renouvelés que se livraient entre eux ces peuplades serrées les uns contre les autres et cherchant à se faire leur place au soleil.

Nos souvenirs classiques ne sont pas encore assez éteints pour que nous ne nous souvenions plus de ces luttes des jeux Olympiques ou Isthmiques auxquels on serendait de tous les points de la Grèce, et dans lesquels la palme appartenait au plus robuste, au plus agile. Et quel triomphe quand l'athlète vainqueur, « une palme à la main, vêtu d'une robe ornée de fleurs éclatantes, précédé d'un héraut qui proclamait son nom, foulait aux pieds les roses que l'enthousiasme semait sous ses pas; quand, monté sur un quadrige, environné de l'élite des citoyens, il entrait par un brèche dans la ville qui se glorifiait de lui avoir donné le jour. Trois cents chars attelés de chevaux blancs précédaient celui de l'athlète Exanète. » (Saint Jean-Chrysostôme.)

Aux honneurs qu'ils rendaient aux athlètes on voit en quelle estime les Grecs tenaient la gymnastique. Ils lui affectaient du reste des monuments splendides, dans lesquels la jeunesse se livrait à tous les exercices du corps, sous la direction de maîtres choisis. N'oublions pas que, comme l'indique le mot lui-même, Γυμνός, nu, tous ces exercices se faisaient, au moins primitivement, le corps nu et de plus frotté d'huile, pour assouplir les muscles et donner moins de prise à l'adversaire. Nous n'insisterons pas sur les diverses parties de la gymnastique grecque, tout en indiquant que nous retrouvons également dans les danses religieuses le caractère sacré que nous avons signalé chez les Indous et les Égyptiens.

Les Romains, astreints à faire de leur ville une citadelle, de leurs hommes des guerriers toujours prêts à lutter pour l'indépendance de la patrie ou à marcher à la conquête, firent de la gymnastique la base de leur éducation physique, mais en lui imprimant un caractère exclusivement guerrier,

bien en rapport, du reste, avec les mœurs de ce peuple conquérant. C'est du mot *exercitium*, exercice, qu'est venu le mot *exercitus*, armée : cela dit tout sur l'esprit qui présidait aux lois de la gymnastique romaine.

Quoi qu'il en soit, c'est à elle, à la discipline qu'elle imposait aux citoyens dès leur enfance, que Rome a dû ses armées invincibles jusqu'au jour où le cirque succéda au gymnase, l'athlète au guerrier. Les règles nouvelles créent des types nouveaux. Au développement régulier de tout l'organisme succède l'exagération de certaines de ses parties. Les exercices appropriés développent outre mesure la charpente osseuse, la musculature ; on obtient des êtres massifs, capables peut-être d'assommer un bœuf d'un coup de poing, mais incapables de continuer un effort vigoureux pendant longtemps, et ne fournissant plus, quand on a besoin d'eux sur le champ de bataille, que des soldats inférieurs, et même dangereux. On le vit bien pendant la guerre des Esclaves.

Sous les empereurs de la décadence, la gymnastique disparut de la vie du peuple romain pour se localiser, intensive et brutale, chez les gladiateurs destinés à ces amusements sanglants et sachant mourir avec grâce quand le *pollice verso* des Vestales leur avait dénié le droit à la vie.

Les peuples barbares qui, se poussant les uns les autres, parvinrent à rompre les barrières jadis si fortes que les armées affaiblies ne pouvaient plus défendre, et envahirent cet immense empire que les Romains avaient créé, apportaient avec eux le culte de la force. Le guerrier seul comptait dans la tribu. C'est assez dire que la gymnastique guerrière dominait.

Héritiers directs des conquérants, les nobles du moyen âge se livraient à la gymnastique dès leur jeune âge, car la guerre était aussi l'occupation de toute leur vie : guerre de château à château, de pays à pays, d'attaque, de défense, et surtout de pillage. Pour supporter le fardeau de ces énormes armures de fer que les progrès des armes offensives rendaient de plus en plus pesantes, il fallait des hommes robustes et rendus tels par une longue pratique des exercices corporels. Il est vrai que ces armures dûrent disparaître peu à peu devant l'emploi des armes à feu, dont les projectiles perçaient les cuirasses les mieux trempées. A la force succéda l'adresse, et de cette époque date la décroissance constante de la gymnastique athlétique. Elle trouve cependant un refuge dans les montagnes de la Suisse, et les batailles de Granson et de Morat montrèrent au monde étonné ce que pouvaient contre des hommes bardés de fer les énormes épées ou les massues gigantesques maniées par des mains robustes.

La civilisation marchait à grands pas. A la Renaissance succéda le siècle de Louis XIV, et à celui-ci le XIX[e] siècle, non moins éblouissant et plus scientifique. Les justes guerres de la Révolution font place aux conquêtes de l'Empire. Aux jeunes hommes robustes sélectés par les mille combats sur nos frontières envahies, et qui tombent par millions sur les champs de bataille où l'Empire les entraînait, succèdent les faibles générations levées avant l'âge, incapables de résister aux fatigues de la guerre, succombant sur les routes avant d'avoir vu l'ennemi, et livrant enfin la France sans défense à ses envahisseurs.

Les peuples que nous avions foulés aux pieds pendant quinze ans entendaient enfin sonner l'heure de la vengeance à laquelle ils s'étaient préparés depuis longtemps, et ce triomphe ils le dûrent, en grande partie du moins, à ce qu'ils purent présenter sur les champs de bataille des soldats formés par les exercices corporels, et qui ne trouvaient plus devant eux que des enfants, héroïques toujours, mais non encore entraînés pour ce jeu sanglant de la force.

A cette fièvre des batailles, enfin apaisée, succède la fièvre intellectuelle : l'homme ne vit plus pour ainsi dire que par le cerveau, produisant il est vrai ces œuvres merveilleuses qui font la gloire de l'humanité, mais négligeant par trop cette guenille dont le bon fonctionnement menace cependant, s'il est arrêté, d'enrayer aussi celui de l'intelligence.

Ce n'est pas cependant que le cri d'alarme n'ait été jeté depuis longtemps, car Montaigne avait dit, en parlant de l'Éducation des enfants (*Essais*, Livre I, chap. XXI) :

« Ce n'est pas une âme, ce n'est pas un corps qu'on dresse, c'est un homme. Il n'en fault pas faire à demy ; et, comme dit Platon, il ne fault les dresser l'un sans l'autre, mais les combiner également, comme un couple de chevaulx attelez à un même timon ; et, à l'ouyr, semble-t-il pas prester plus de temps et plus de sollicitude aux exercices du corps, et estimer que l'esprit s'en exerce quand et quand, et non au contraire. »

Rousseau, dans son *Émile*, insiste sur la nécessité de soumettre l'enfant aux exercices du corps ; mais, bien que ses idées aient eu en Europe un grand retentissement, la conviction que la gymnastique était aussi nécessaire à l'homme, à l'enfant surtout, que l'air qu'ils respirent ne s'était pas encore suffisamment imposée pour que la théorie passât dans le domaine de la pratique. Mais la semence était jetée au vent : il ne fallait qu'un bon terrain pour qu'elle germât. A la gymnastique, intensive, athlétique, destinée à former des guerriers, a succéder bientôt la gymnastique raisonnée, s'appuyant sur les données anatomiques de l'homme et ayant pour but principal, on pourrait même dire unique, de prendre l'enfant à ses premiers pas, de le conduire à l'âge d'homme en favorisant

son développement normal, et d'établir un heureux équilibre entre le corps et l'esprit, en cherchant en un mot à réaliser l'adage *Mens sana in corpore sano*. C'est la seconde phase de la gymnastique, bientôt suivie par une troisième : la gymnastique appliquée au traitement des maladies, ou *kinésithérapie*, de Κίνησις, mouvement, et Θεραπεία, traitement. Nous les passerons successivement en revue.

Gymnastique scolaire.

C'est à la fin du dix-huitième siècle que la gymnastique prit enfin, dans l'éducation de la jeunesse, la place qu'elle devait occuper; place bien minime d'abord, mais qui, tout fait l'espérer, acquerra l'importance qu'elle mérite.

C'est de la Suisse que nous vient la première impulsion et cela devait être; car les traditions ne s'étaient pas perdues chez ce petit peuple, qui avait toujours mis au premier rang les exercices corporels.

Pestalozzi, d'Interwalden, qui avait donné les bases d'un enseignement complet de l'enfant, fut, par la logique même des choses, amené à inscrire en tête de son programme les exercices corporels. La Suisse adopta rapidement ses idées: des gymnases furent créés en diverses villes, et leur succès fut tel que bientôt Gulsmuth importa la méthode de Pestalozzi en Allemagne, et Naetchtigall, en Danemark. Mais, bien qu'il fût venu lui-même en France, où un essai de l'application de ses doctrines était tenté dans la maison des orphelins de la ville, Pestalozzi dut repartir sans avoir pu réussir à faire goûter ses principes par Napoléon Ier. La municipalité de Paris, reconnaissante, vient de donner le nom de Pestalozzi à l'une des rues de la capitale.

En Allemagne, Jahn communiqua à la gymnastique scolaire un caractère tout particulier, car il voulait faire des gymnases, où toute la jeunesse allemande devait passer, de véritables écoles de guerre, d'où sortiraient plus tard les vengeurs de Iena et d'Auerstedt. Le but qu'il poursuivait fut complètement rempli. Mais, quand ses élèves ne se bornèrent plus à développer leurs muscles, lorsque la victoire eut couronné leurs efforts, les gymnases de Prusse furent fermés par ordre supérieur, et Jahn lui-même fut impliqué dans l'assassinat de Kotzebue, en 1819.

Malgré cela, ses idées germèrent, et, à partir de 1828, des gymnases s'établirent dans toute l'Allemagne, où ils sont aujourd'hui florissants.

En France, la gymnastique scolaire eut plus de peine à s'imposer. Le premier, Elias, de Berne, en 1818, publia, sous le titre de *Gymnastique élémentaire*, un ouvrage qu'il mit sous le patronage de la Société pour l'instruction élémentaire, qui lui fit le plus chaleureux accueil. Mais ce n'était pas tout, et, malgré ses efforts, les esprits n'étaient pas encore suffisamment tournés vers la nécessité des exercices corporels, car Elias se heurta à des obstacles sans nombre, et, en somme, n'aboutit à rien. Un Espagnol proscrit en 1813, et qui se fit ensuite naturaliser Français, le colonel Amoros, créa à Paris des gymnases où se rendaient les jeunes élèves, dont l'instruction était, il faut le dire, plutôt propre aux adultes déjà entraînés, et revêtait un caractère athlétique, guerrier.

Pour des causes que nous n'avons pas à relater ici, l'enseignement d'Amoros fut suspendu en 1817, et la gymnastique disparut des écoles, pour reparaître timidement en 1847 et 1848, être complètement négligée sous le second Empire, malgré les circulaires de Duruy, en 1869, et enfin recevoir la consécration officielle par la loi sur l'enseignement gratuit et obligatoire, qui met la gymnastique au nombre des matières que l'on doit enseigner aux jeunes enfants.

Aujourd'hui enfin tous les peuples ont compris que l'enfant avait droit au développement de ses organes physiques, et que la société n'était pas quitte envers lui quand elle lui avait donné la culture intellectuelle. Sous l'influence des idées patriotiques, et suivant en cela, un peu tard, l'exemple que nous avait donné l'Allemagne du commencement du siècle, de nombreuses sociétés de gymnastique se sont formées dans lesquelles s'exerce une jeunesse ardente, dont les muscles assouplis ne refuseront pas le service au jour du danger.

Mais ce sont là, il ne faut pas l'oublier, deux sortes d'enseignements bien différents l'un de l'autre, car l'un ne doit avoir pour but, ne s'adressant qu'à de jeunes organismes, que d'aider, de soutenir leur développement, de le rectifier au besoin, tandis que le second, s'adressant à des adultes dans toute l'expansion de leur vitalité, peut et doit leur demander des efforts plus considérables et qui seraient hors de proportion avec ce que l'on peut exiger des enfants.

Quand la gratuité de l'instruction primaire rendit obligatoire l'enseignement de la gymnastique, on vit commencer les difficultés, car il ne s'agissait plus, comme autrefois, d'instruire quelques rares élèves, pour lesquels suffisaient un petit nombre de professeurs : c'était à des milliers d'enfants que devait s'adresser cet enseignement, et dès lors se posa le problème à résoudre : Quels principes de gymnastique doit-on suivre? Quels appareils doit-on employer?

Sur la première partie du problème aucun doute ne pouvait exister.

L'enfant est un être fragile : ménager ses forces, tenir compte de son degré de résistance, doit être la préoccupation constante de la gymnastique scolaire. Plusieurs méthodes sont ici en présence :

celles de Ling, de Schraber, de Pichery, et enfin la gymnastique ordinaire, telle qu'elle a été enseignée jusqu'à ce jour.

Gymnastique suédoise. — Un étudiant de l'Université d'Upsal, un Suédois, Ling, blessé au bras, en 1801, au guet-apens qui porte aussi le nom de bataille de Copenhague, trouva dans l'escrime le moyen de guérir la contraction musculaire dont il était atteint. Plus tard, ses études anatomiques et physiologiques lui firent découvrir des procédés nouveaux de gymnastique, et il parvint, à la suite de nombreux efforts, à créer à Stockholm un gymnase modèle, d'où ses doctrines se sont ensuite propagées en Norvège, en Danemark, en Hollande, en Belgique, en Allemagne, en Autriche, et même dans l'Amérique du Nord, sous l'influence des émigrés allemands.

« La gymnastique, dit-il, ayant pour but de fortifier et de développer le corps, doit reposer sur les lois de sa structure et de ses fonctions. » Sa méthode, toute différente de celle que l'on suivait, consiste à provoquer la contraction volontaire de certains muscles, tandis qu'on leur oppose avec la main une résistance graduée. On est ainsi à même de localiser l'action de la gymnastique à un groupe de muscles déterminé, dont on amène le développement au degré voulu.

Cette gymnastique exige la présence d'un professeur, d'un aide qui guide les mouvements qu'on doit faire, et oppose de la résistance quand il le faut. Ling désigne sous le nom de *demi-passifs* ceux qui s'exécutent avec résistance de la part du sujet et *demi-actifs* ceux qui demandent de la résistance de la part du professeur. « Ce n'est pas une lutte entre le sujet et le gymnaste, mais bien l'union de deux individus, dont l'un peut céder à l'autre, ou bien diriger ses mouvements avec précision ».

On comprend fort bien comment, en combinant ces mouvements doubles et synergiques, on peut arriver à développer tous les groupes musculaires, sans exiger d'eux au delà de ce qu'ils peuvent donner, en mesurant l'effort à la résistance. Aussi, dans la méthode de Ling, on trouve des séries de mouvements faibles et faciles, dont la durée, l'intensité et l'effet physiologique sont en rapport avec les ménagements que demande un organisme en voie de développement.

Quels que soient cependant les avantages que présente cette méthode, la supériorité réelle qu'elle présente sur celles que l'on emploie généralement et qui en ont fait surtout une gymastique médicale, la présence constante, nécessaire, d'un aide ou d'un professeur pour indiquer les mouvements à faire, leur opposer la résistance voulue, la rendait d'une généralisation difficile. Il ne pouvait, en tous cas, être question de l'imposer dans les écoles, sous peine de rendre l'enseignement de la gymnastique complètement illusoire. Certaines écoles de Paris comptent jusqu'à 500 élèves : le moyen de les instruire tous chaque jour avec un nombre nécessairement restreint de professeurs? Aussi la méthode suédoise a-t-elle été abandonnée.

Gymnastique de chambre. — Schreber, de Leipzig, a préconisé lui aussi la gymnastique sans appareils, et la simplicité de sa méthode a fait sa popularité, car on peut l'appliquer dans tout lieu clos et couvert. Elle n'exige, pour un grand nombre d'élèves, qu'un seul professeur indiquant les mouvements et les faisant exécuter devant lui.

Sa méthode consiste uniquement en attitudes, en mouvements variés de la tête, des troncs, en projections diverses des membres dans le vide.

Ce n'est à proprement parler, cependant, qu'une introduction à la gymnastique au même titre que les mouvements dits d'assouplissement, mais elle ne pourrait le remplacer. « Ces exercices ne donnent à vaincre aucune résistance, et, par conséquent, n'exigent aucun travail. Or, à défaut de travail, il n'y a ni pour le volume, ni pour la puissance du muscle, aucune chance sérieuse de développement. La résistance à vaincre équivalant à zéro, la vitesse du mouvement a besoin d'être excessive pour fournir un résultat susceptible d'être apprécié. Or, sans parler des dangers que fait courir aux faisceaux et aux tendons une précipitation excessive dans les mouvements obtenus en semblable condition, l'uniformité du rhytme est chose pour ainsi dire impossible. » (Collineau.)

Gymnastique avec appareils. — Un grand nombre d'écoles étaient ou sont encore aujourd'hui pourvues d'appareils que l'on connaît bien et à l'aide desquels on songea à exercer les jeunes élèves. Les portiques, le cheval de bois, les barres parallèles, les anneaux, les trapèzes, les sauts de rivières constituent un ensemble de moyens mécaniques dont on voulut tirer parti. Mais ici encore on se heurtait à de sérieuses difficultés. En supposant, au plus bas mot, cinquante élèves à exercer par jour, on ne pouvait consacrer à la gymnastique qu'un temps fort limité, une demi-heure ou une heure au plus par jour, et cela dans un lieu découvert, dans une cour exposée à toutes les intempéries et où par suite l'enseignement ne pourrait être régulier. De plus, le personnel enseignant, limité forcément à deux, le professeur et son aide, ne peut s'occuper dans un laps de temps si court de tous les élèves, qu'il doit soutenir, encourager, guider, pour éviter les chutes, toujours possibles et parfois dangereuses. Enfin, et c'est à notre avis l'argument le plus spécieux que l'on peut trouver contre ce mode d'enseignement, tous ces appareils présentent dans leur emploi des dangers constants, que de nombreux accidents sont venus démontrer : ils ne tiennent aucun compte des besoins des jeunes organismes, leur demandant des efforts le plus souvent hors de proportion avec leurs forces naissantes. C'est en

un mot de la gymnastique *athlétique*, *intensive* si l'on veut, qui trouve sa place dans les régiments, les écoles militaires, les sociétés de gymnastique, partout, en un mot, où l'on s'adresse à des hommes déjà faits ou sur le point de le devenir, et auxquels on peut demander beaucoup, car leurs muscles présentent une résistance suffisante.

Les inconvénients de cette gymnastique sont donc son intensité trop grande, l'impossibilité d'exercer un grand nombre d'enfants à la fois, et par suite d'aider comme il convient à leur développement normal, et enfin les dangers qu'elle leur fait courir.

Gymnastique de l'Opposant. — Nous avons vu quels avantages présentait la méthode de Ling, mais aussi quels inconvénients subsistaient de la nécessité d'avoir toujours présent un aide pour faire accomplir les mouvements nécessaires. Frappé de ces inconvénients, et voulant rendre cette méthode facile à employer, Pichery eut l'idée de substituer à l'homme un appareil pouvant rendre les mêmes services, et à cet appareil il a donné le nom d'*opposant*.

Il est constitué tout simplement par deux paires de chaînes élastiques formées de ressorts à boudin en acier, dont le degré de résistance est calculé mathématiquement suivant l'effort qu'on leur demande. Par l'une de leurs extrémités elles s'accrochent, à l'aide d'une boucle, à des pitons fixés dans du bois, et elles portent à l'autre une poignée en bois que l'on saisit dans les mains. Une paire à résistance plus faible sert pour exercer les muscles pectoraux, abdominaux, brachiaux ; l'autre, plus résistante, s'adresse aux muscles lombaires, à ceux des jambes, des bras. Des échelles de corde jumelles solides, à échelons de bois, se plaçant sur un portique ou sur un plafond traversé par une poutre, complètent les appareils de cette méthode. Ils sont des plus simples, comme on le voit, et se prêtent à toutes les circonstances. On peut placer les ressorts dans une chambre, sur le cadre de la fenêtre, sur les côtés, et les échelles sur le chambranle d'une porte, d'où on peut les enlever à volonté une fois l'exercice fini.

On comprend facilement qu'avec ces appareils on peut faire varier à volonté les tractions à exercer sur les chaînes élastiques, de façon à mettre en jeu tous les groupes musculaires, et compléter ces mouvements par ceux auxquels se prêtent les échelles jumelles.

« Dans ce système l'élève se place en face des chaînes, tenant les poignées, et exerce des tractions en faisant varier successivement l'angle du bras au tronc, et se laisse ramener en avant par l'élasticité des ressorts. Aussi, fatigue nulle pour les muscles de l'épaule et de l'avant-bras, passivité absolue des antagonistes, dont l'action est remplacée par la puissance des chaînes, et par suite travail rigoureusement limité aux muscles donnés. En un mot, l'appareil est un tuteur qui suit l'exécutant dans tous ses mouvements, l'accompagne dans toutes ses attitudes ». (PICHERY).

De plus, ces appareils, comme nous le verrons plus loin en parlant de la Kinésithérapie, peuvent être appliqués facilement au lit des malades, de manière à leur permettre d'exécuter un grand nombre de mouvements.

Le système de l'*Opposant* fut soumis à l'examen des commissions nommées par le conseil municipal de la ville de Paris, et les expériences nombreuses qui ont été faites, dans certaines écoles, ont démontré l'avantage réel qu'en pouvaient tirer les enfants au double point de vue de la régularité des exercices auxquels chacun d'eux est soumis journellement, pendant une demi-heure, et du développement normal de l'organisme.

Dans un rapport officiel, M. Duplan conclut ainsi : « Les résultats de cette méthode paraissent incontestables dans les écoles maternelles, pour lesquelles jusqu'ici on n'avait trouvé aucun appareil qui pût convenir à de jeunes enfants.

« Ils sont également bons dans les écoles primaires, et particulièrement dans les classes élémentaires, où les appareils Pichery ont le grand avantage de permettre d'exercer à la fois, un grand nombre d'enfants : ces appareils tiennent peu de place, et peuvent par conséquent être multipliés.

« S'ils ne peuvent remplacer complètement la gymnastique classique pour les enfants des cours supérieurs, tout au moins peuvent-ils constituer une excellente préparation à cette gymnastique. »

Les figures dont nous donnons l'énumération, et qui se trouvent dans l'ouvrage de M. Pichery, la *Gymnastique des écoles*, donnent une idée très nette du maniement de ces appareils et des résultats qu'ils peuvent donner.

Avec les opposants. Fig. 1. — Exercice des muscles extenseurs du tronc, de la tête et des membres.

Fig. 2. — Flexion des jambes.

Fig. 4. — Exercice des faces latérales du corps, dans lequel sont mis en jeu le grand système des fléchisseurs, les muscles du ventre et de la poitrine, le grand oblique, le muscle droit, le grand dentelé, les pectoraux, les fléchisseurs des côtés, le diaphragme. Les viscères abdominaux et thoraciques, alternativement comprimés et relâchés, voient leurs fonctions s'accroître au profit de leur nutrition propre et de celle de tout l'organisme.

Fig. 5. — Exercice de la poitrine, qui agit sur le développement de la capacité thoracique.

Fig. 6. — Exercice de la face antérieure du corps.

Fig. 8. — Exercice rapide de la face dorsale, des faces postérieures des bras, des muscles de la tête et du visage.

Fig. 10. — Exercice des faces antérieures et postérieures des bras, qui agit sur les extenseurs du

tronc, des jambes, le diaphragme, le carré lombaire, les fléchisseurs et les extenseurs des bras.

Avec les échelles. Fig. 12. — Flexion des jambes, dans laquelle entrent en jeu les fléchisseurs et les extenseurs du la cuisse, de la jambe, les fléchisseurs du pied.

Fig. 13. — Contraction générale du corps, qui régularise le système circulatoire.

Fig. 14. — Développement du corps en avant et en arrière.

Fig. 16. — Grande flexion des jambes, qui détermine le développement complet des dernières articulations des membres inférieurs, agit sur le tablier du ventre, active le cours du sang veineux.

Fig. 17. — Exercices du biceps des bras, qui est la base des exercices de grande force, car, l'enfant doit tenter l'échelon le plus élevé qu'il puisse atteindre, soulever le corps jusqu'à ce que les épaules soient au niveau des mains, et se laisser ensuite descendre doucement.

Fig. 30. — Course en bas.

Fig. 31. — Course en avant, saut en arrière.

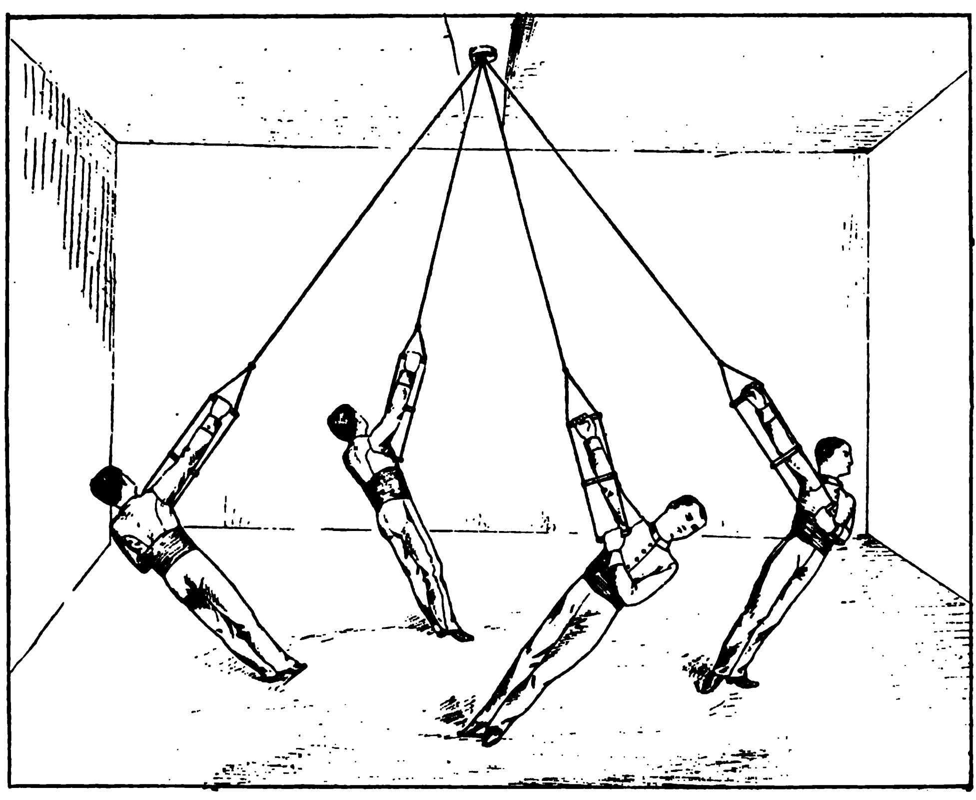


Fig. 1. — Exercice du pas volant.

Fig. 32. — Saut de rivière.

Fig. 34. — La culbute.

Fig. 35. — La sirène.

Fig. 37. — La planche.

Fig. 42. — Exercice de la balançoire.

Le *pas volant* (fig. 1), sert à donner aux élèves un haut degré de vitesse dans la marche et la course, la légèreté, la précision du mouvement. Il fournit aussi à l'orthopédie de précieux moyens pour agir sur les côtes et le rachis.

A ces exercices se joignent le mouvement des haltères, le saut sous ses différentes formes.

La chaîne simple est également employée (fig. 2).

Comme on le voit par cette énumération nécessairement abrégée des différents exercices auxquels se prête le système de l'opposant, tous les muscles de l'enfant sont successivement mis en jeu, sans qu'il en résulte pour lui ni fatigue ni danger. Leur progression est calculée de telle façon que, partant du plus faible, elle arrive, vers le milieu de la séance, au point le plus fort, pour redescendre ensuite graduellement. Ces leçons données pendant le temps consacré aux études délassent tout à la fois les élèves et le professeur. Elles n'exigent, pour être exécutées soigneusement, que la présence de l'instituteur lui-même ; à son défaut, de son aide, mis rapidement au courant des commandements à faire exécuter, et n'exerçant, s'ils le veulent, qu'une surveillance passive ; enfin, et ceci vaut qu'on s'y arrête, ne demandant plus au professeur de gymnastique le déploiement d'activité et de force que nécessite la gymnastique ordinaire.

Le système de l'*Opposant* peut être mis en pratique par les institutrices elles-mêmes dans les écoles de filles, où il a donné les meilleurs résultats.

Avec cette gymnastique mesurée soigneusement, toute d'hygiène, et ne demandant à l'enfant que des efforts proportionnés à son âge, on obtient des résultats excellents, que nous avons pu constater dans les écoles municipales de Paris, où le système de l'*Opposant* a été mis en pratique.

C'est, à notre avis, la gymnastique infantile de l'avenir, la seule qui n'expose pas l'enfant à des accidents souvent fort graves ; et, malgré sa monotonie, plutôt apparente que réelle, les jeunes écoliers s'y livrent avec plaisir, parce que c'est d'abord un délassement aux travaux intellectuels de la classe, en raison de l'horaire heureusement choisi, et parce qu'ils ne tardent pas à en ressentir les bons effets. Moins brillante aux yeux du public, mais aussi moins dangereuse que la gymnastique ordinaire avec ses portiques, ses trapèzes, ses barres parallèles, elle convient mieux à ces organismes en voie de développement, que des efforts malentendus, et auxquels ils ne peuvent se prêter, déforment parfois à tout jamais.

Dans ces dernières années, et sous l'impulsion d'esprits vigoureux épris de l'amélioration de la race humaine, on a, et cela avec raison, préconisé les jeux en plein air, pendant lesquels l'enfant peut



Fig. 2. — Exercice de la chaine simple.

se soustraire momentanément à ce surmenage intellectuel, que l'on a si hautement flétri, mais qui est devenu peut-être une nécessité inéluctable dans ce temps où le *struggle for life* ne laisse surnager que les plus forts, les mieux trempés ou les mieux entraînés. Il y a déjà un progrès immense accompli : on comprend que l'enfant a besoin de mouvement pour vivre, et que sans lui il s'étiole ou se masturbe, ce qui est tout un comme résultat. Plus heureux que nous ne le fûmes jadis, nos successeurs dans les lycées ne passeront pas les heures si rares de récréation à se promener en bêtes fauves tournant dans leur cage, faute d'espace pour jouer à leur aise. On encourage par tous les moyens possibles ce courant d'idées. Les maisons d'éducation gouvernementales ou particulières se préoccupent de fournir à leurs élèves de vastes espaces où ils puissent s'ébattre en liberté, et les tentatives qui ont été faites ont donné, comme on pouvait s'y attendre, les meilleurs résultats.

Mais c'est pour ainsi dire un privilège de l'enseignement secondaire, peut-être même de la richesse ou tout au moins de l'aisance ; et ce qui est désirable pour ceux qui le suivent l'est également pour ceux qui appartiennent encore à l'enseignement primaire. Or, il est difficile, pour ne pas dire impossible, de fournir à toutes les écoles un jardin ou un parc ; et ceci est vrai surtout pour Paris, enserré dans ses murailles, et où l'espace est avarement ménagé.

On pourrait peut-être cependant obvier à cet inconvénient en créant des établissements communs à plusieurs écoles, dans lesquels on enverrait les élèves une ou deux fois par semaine, pendant un

nombre d'heures déterminé, en établissant un roulement entre les écoles les plus voisines du terrain de jeu.

Ici tous les jeux sont bons, à la condition de ne pas être poussés à l'excès, car tous mettent en œuvre une partie ou la totalité de la musculature. Le palet, les boules, les quilles mettent non seulement les bras en mouvement, mais aussi les muscles du torse et des parois thoraciques.



FIG. 3. — Exercice de la balançoire.

La balle, le ballon, donnent de la souplesse, rendent vigoureux les bras. Les sauts à cloche-pied exigent des contractions musculaires multiples, de la rapidité dans les mouvements. Les échasses elles-mêmes, malgré le danger des chûtes, ne sont pas à dédaigner comme moyen d'entraînement.

Les barres constituent un exercice des meilleurs, car elles augmentent l'amplitude des mouvements respiratoires, donnent de la vitesse.

La corde, le cerceau, sont également de véritables exercices gymnastiques, dont les enfants, surtout les filles, tirent, sans s'en apercevoir, les meilleurs résultats.

Nous citerons également les jeux les plus récemment préconisés qui nous viennent en général de l'Angleterre, le *jeu du gouret* ou balle à la crosse, la *crosse*, la *soule*, le *foot ball*, la *longue paume*, la *balle au camp*, le *lawn tennis*, etc., qui tous tendent à développer le corps, à lui donner de la souplesse, de l'agilité. Aussi sont-ils en ce moment fort à la mode, et avec raison d'ailleurs, mais avec cet inconvénient, que nous avons déjà signalé, d'exiger un terrain assez étendu, dont on ne dispose pas toujours.

Enfin, il est un dernier ordre d'exercices d'entraînement que nous ne pouvons passer sous silence, car on leur a attribué une valeur considérable : nous voulons parler de la formation des bataillons scolaires. Ils doivent leur naissance à cette idée, qui paraissait fort juste en elle-même, que l'enfant ne saurait trop tôt se préparer aux devoirs civiques qui lui incombent lorsqu'il devient adulte, et, parmi ceux-ci, le plus inéluctable pour tous, c'est le devoir absolu de consacrer toutes ses forces à la défense de la patrie. Exercé au mouvement des armes, il passera plus tard, quand il aura l'âge d'homme, moins de temps à l'école du soldat, aura pris des habitudes de discipline qui lui rendront moins pénibles les débuts de la vie militaire ; son corps, assoupli aux exercices, supportera mieux les marches et le poids du fourniment. L'enthousiasme, si facile à soulever en France, s'en est mêlé, et les bataillons scolaires, manœuvrant, disait-on, comme de vieux troupiers, faisaient l'admiration des Parisiens dans les revues spéciales qu'on leur faisait passer. L'expérience est venue, croyons-nous, ramener à de plus justes limites les espérances que l'on avait fondées sur l'apprentissage militaire de nos jeunes écoliers. Les inconvénients sont même très nombreux. Mais il en est un typique auquel on n'avait pas songé tout d'abord, et qui cependant présente une valeur considérable. L'enfant quitte le bataillon scolaire à quinze ans, et jusqu'au jour où il vient au régiment il a eu amplement le temps d'oublier les habitudes d'ordre et de discipline qu'on s'efforçait de lui inculquer, et qui étaient en somme le meilleur résultat qu'on pouvait espérer d'obtenir. Les bataillons scolaires ont pour corollaire indispensable, sous peine de voir l'idée rester inféconde, le bataillon des adultes, formé des jeunes gens de quinze à vingt ans, et le Conseil municipal de Paris l'avait si bien compris qu'il avait émis le vœu que l'État autorisât leur formation. L'idée n'a pas germé, et c'est fâcheux, car sans elle nous craignons bien que les bataillons scolaires ne soient qu'une source de dépenses considérables pour la commune, peu en rapport avec les résultats qu'elles peuvent donner.

Kinésithérapie

Bien que ses applications rigoureusement scientifiques soient récentes, la gymnastique médicale s'appliquant à la cure des maladies n'est pas chose nouvelle, car, ainsi que nous l'avons vu, le *Long-fou* donnait, 2,700 ans avant notre ère, des préceptes à ce sujet. Ces pratiques consistent en différentes postures ou attitudes et dans plusieurs manières de respirer. Les attitudes sont nombreuses; quant à la respiration, il était indiqué qu'elle devait se faire par la bouche, par le nez, par la bouche pour l'inspiration, par le nez pour l'expiration. Pour les Chinois, la respiration est le balancier qui entretient le mouvement de composition; pratiquée d'après des règles spéciales, elle change le mode de vitalité de certains organes et agit sur les sécrétions. (Chancerel, *Historique de la gymnastique médicale depuis son origine jusqu'à nos jours :* Thèse, 1864.)

Dans l'Inde, c'est également sur la gymnastique respiratoire qu'insistent les livres sacrés et surtout le *Code de Manou*, en lui donnant un caractère religieux, probablement pour assurer l'exécution de ses prescriptions hygiéniques :

« Le *Sanniasi* (dévôt asiatique), pour se purifier, doit se baigner et retenir six fois sa respiration.

« Trois suppressions d'haleine seulement, faites suivant la règle et accompagnées des paroles sacrées : *Bhom, Bramah, Sivas*, du monosyllable *Aum*, de la *Sanitri* et du *Sivas*, doivent être considérées comme l'acte de dévotion le plus grand pour un Brahmane.

« Toutes les fautes que les organes peuvent commettre sont effacées par des suppressions d'haleine.

« Qu'il efface ses péchés en retenant sa respiration ! » (Dujardin-Beaumetz, *l'Hygiène thérapeutique.*)

En Grèce, ce fut un maître de palestre, Herodicus, qui, ayant remarqué que ses élèves les plus faibles devaient à la gymnastique une constitution plus robuste, et s'étant guéri d'une affection reputée incurable en pratiquant les manœuvres qu'il enseignait, entreprit de donner les règles d'une gymnastique toute médicale. Mais, entraîné par son zèle d'apôtre, il poussait un peu trop loin la rigueur de ses préceptes, car il recommandait aux fièvreux des courses de 60 kilomètres, dont le résultat était, on le comprend fort bien, de les faire succomber à un exercice aussi disproportionné avec leurs forces.

C'est du reste ce que dit fort bien son élève Hippocrate : « Herodicus faisait périr les personnes atteintes de fièvre par des promenades et des exercices forcés ». Il s'élève hautement contre l'abus d'une chose bonne en elle-même, et formule ainsi son avis : « C'est de la proportion exacte entre l'exercice et la santé que résulte l'harmonie des fonctions ». En se basant sur ce précepte si sage, les médecins grecs firent des procédés de la gymnastique une étude approfondie, et les appliquèrent avec succès à la cure d'un grand nombre d'affections.

Chez les Romains nous avons vu que pendant la période des Rois et de la République la gymnastique était surtout intensive et guerrière. Il faut arriver à Tibère pour trouver, dans Celse, les préceptes hygiéniques suivants, que nous voyons cités dans l'ouvrage de Collineau, *la Gymnastique*, d'après la traduction de Chaales des Étangs : « Celui que des devoirs civils ou privés retiennent tout le jour aura soin cependant de réserver quelques instants au maintien de sa santé. L'exercice pris constamment avant le repas doit se placer en première ligne : il sera plus actif si les occupations ont été modérées et les digestions faciles, et moins énergique s'il y a de la fatigue et si l'on n'a qu'imparfaitement digéré. »

Parmi les exercices salutaires figurent la lecture à haute voix, les armes, le paume, la course, la promenade. Celle-ci présente plus d'avantages quand le terrain est accidenté que lorsqu'il est uni, parce qu'il en résulte une plus gande variété de mouvements ; mais il faut toutefois que le sujet ne soit pas trop faible.

Elle est aussi plus favorable en plein air que sous un portique, et au soleil qu'à l'ombre, si la tête peut le supporter. Il vaut mieux marcher à l'ombre des murs et du feuillage, et se promener dans une seule direction que dans une route sinueuse.

Le terme de l'exercice sera marqué généralement par la sueur et par un commencement de lassitude qui ne doit pas aller jusqu'à la fatigue. A cet égard la mesure sera plus ou moins forte, et l'on n'a pas, comme les athlètes, à s'imposer une règle fixe ou des efforts immodérés.

Ce sont là, il faut en convenir, des préceptes que ne récuserait pas l'hygiène la plus savante.

Galien, de son côté, après avoir blâmé les efforts ineptes que s'imposaient les athlètes, réclame, comme Hippocrate, un juste équilibre entre les travaux du cerveau et ceux du corps.

Oribase, médecin de l'empereur Julien, consacra à la gymnastique l'un des volumes d'un traité sur la médecine dans lequel sont condensées les prescriptions hygiéniques et médicales de ses prédécesseurs, et nous voyons, parmi ces dernières, préconiser la déclamation pour amplifier la respiration, l'exercice pour la modifier, la course, la marche, les haltères pour développer tous les muscles et surtout ceux de l'épaule, et le *lorycos*, balle creuse remplie de sable qu'on attachait au plafond et qui descendait à la hauteur de la taille : on la balançait avec les mains, et on cherchait à l'éviter

ou à la recevoir, exercice qui développe tous les muscles. (COLLINEAU, *loc. cit.*)

Avec le moyen âge s'arrête l'enseignement de la gymnastique médicale, et il nous faut arriver à notre grand Rabelais pour retrouver enfin un écho agrandi des sages conseils d'Hippocrate et de Galien. L'éducation physique de Gargantua par Ponocrates est, sous une exagération voulue, un code complet de gymnastique hygiénique : « Changeant de vestement, montoit sur un coursier, sur un roussin, sur un genet..., lui donnoit cent carrières, le faisoit voltiger en l'aer, franchir le fossé... le tout faisoit armé de pied en cap. Singulièrement estoit apprins à saulter hastivement d'un cheval sur l'autre sans prendre terre... Luttoit, courroit, saultoit, non à trois pas un sault, non à cloche-pied, non au sault des Allemands, car, dit Gymnaste, tels sont inutiles et de nul bien en guerre, mais d'un sault passoit un fossé, voloit sur une haie, montoit fixe à l'encontre d'une muraille, et rampoit en ceste façon à une fenestre de la haulteur d'une lance. Nageoit en profonde eau... puis d'une main entroit par grande force en un basteau... On lui attachoit un cable en quelque haulte tour : par icellui avec deux mains montoit puis devalloit si rudement et si assurement que plus ne pourriez parmi un pré bien égal. On lui mettoit une grosse perche appuyée à deux arbres : à icelle se pendoit par les mains, et dicelle alloit, venoit sans des pieds à rien toucher. Et pour s'exercer le thorax et pulmon, crioit comme tous les diables... Jouait aux barres avec les plus forts, etc. »

Sous Henri II, Duchant publia un traité de gymnastique médicale. Mercurales, dans un livre d'une érudition profonde, rappelle ce que les anciens avaient fait pour la gymnastique, et Ambroise Paré lui-même consacre un chapitre entier à la gymnastique.

Luther, le grand réformateur, s'occupe également de la gymnastique, qui, dit-il, « produit une membrure forte et robuste, tout en entretenant le corps à l'état de santé : elle peut empêcher la jeunesse de s'abandonner à la paresse, à la débauche, à la boisson et au jeu ». Nous avons vu ce qu'en disait Montaigne.

Jusqu'ici la gymnastique n'avait pas encore de bases sérieuses qui permissent d'en tirer des déductions pour la thérapeutique. Il n'en fut plus de même après la découverte de la circulation du sang par Harvey, de la théorie des mouvements musculaires par Borelli, de l'influence de la respiration sur l'état de la santé. A partir de cette époque on voit se multiplier les travaux sur la mécanique des exercices, sur leur action physiologique, tous basés sur l'étude des faits, et nous arrivons enfin à Ling et à ses successeurs.

La gymnastique médicale était fondée. Il nous reste à passer en revue les différentes affections qu'elle se donne pour mission d'atténuer ou de guérir, et nous prendrons ici pour guides les savantes conférences faites par M. Dujardin-Beaumetz à l'hôpital Cochin et réunies en volume sous le titre d'*Hygiène thérapeutique*.

La gymnastique, avons-nous dit, modifie la respiration, la circulation, la musculation, l'innervation, la digestion, la nutrition. C'est dans cet ordre que nous étudierons les bénéfices sérieux qu'on peut en tirer.

La gymnastique respiratoire rendra des services quand il s'agira d'augmenter la capacité thoracique, par exemple à la suite des pleurésies, quand les adhérences pleurales consécutives diminuent la capacité du thorax du côté atteint.

En faisant compter le malade à haute voix après une longue aspiration, et en soutenant la voix tant que l'on peut le faire sans respirer de nouveau, on peut arriver à faire disparaître cette inégalité de la poitrine.

Elle trouve aussi son application dans l'emphysème, l'emphysème pulmonaire. On a même proposé de l'appliquer au traitement de la tuberculose pulmonaire, avant que toute lésion se soit faite; on se basait sur ce fait que les personnes prédisposées à la phtisie avaient la poitrine étroite et présentaient une atrophie des muscles respiratoires. On conçoit que dans ces conditions les exercices gymnastiques, ayant pour effet d'accroître la force musculaire et d'augmenter la capacité respiratoire, puissent donner de bons résultats. Burq a du reste montré par la statistique que les musiciens de la garnison de Paris et de Versailles fournissent trois fois moins de phtisiques que les autres hommes des régiments. Aussi a-t-on proposé, non sans s'exposer à une pointe de raillerie, de développer le thorax des enfants en leur faisant apprendre un instrument à vent, saxophone ou trombone. L'idée, bonne en elle-même, n'a pas eu cependant de suites.

Il y a toutefois une réserve importante à faire, et nous l'avons déjà indiquée. Il ne faut pas que les lésions tuberculeuses soient développées, car, en congestionnant la poitrine, en lui demandant des efforts auxquels elle ne peut plus se prêter, on augmenterait la gravité des accidents et on déterminerait presque à coup sûr des hémoptysies. La plus grande prudence s'impose donc dans l'emploi de la gymnastique chez les phtisiques à un certain degré, sous peine d'aller à l'encontre du but que l'on veut atteindre.

Dans l'*anémie*, les exercices rendent les services les plus grands, et on en conçoit aisément la raison. Chaque respiration met en contact avec l'air extérieur une plus grande quantité de sang, favorise les échanges gazeux, et agit directement sur le globule sanguin. La nutrition elle-même est influencée d'une façon favorable, l'appétit augmente, et par suite les forces s'accroissent. Toutes

les méthodes de gymnastique peuvent être employées, à la condition de ne pas exagérer le travail qu'elles doivent demander à un organisme affaibli, en y joignant, quand la chose est possible, les promenades dans la campagne, les excursions dans les montagnes, la natation, l'équitation, etc. Bien conduit, bien surveillé, ce traitement réussira toujours mieux que les médicaments les plus vantés.

L'influence de la gymnastique sur les *affections du cœur* est beaucoup plus controversée. Ce sont les Allemands qui ont préconisé les premiers ce traitement, en admettant que les exercices excitaient la contraction fibrillaire du muscle cardiaque, et augmentaient ainsi la tension artérielle. De plus, l'accroissement de la capacité pulmonaire dégagerait le poumon, combattrait la cyanose et faciliterait les contractions du ventricule droit.

Œrtel et Schweninger recommandent dans ce but des marches sur un sol horizontal, et surtout les ascensions, graduées suivant les forces du ma-



[illegible]

[illegible]

flexions du tronc, le malade étant couché ou assis, et le système de l'*Opposant* donne de bons résultats (fig. 3). Le malade, les pieds appuyés sur une tablette fixe, saisit les poignées des opposants, et, les bras étendus, exécute des séries de tractions et de relâchement qui ont pour résultat de comprimer l'abdomen.

Pour combattre la *gastrophorie* (Brillat-Savarin), c'est-à-dire le développement de l'abdomen coïncidant avec la gracilité des membres inférieurs, Dally conseille l'exercice du mur, qui consiste à disposer le malade debout tout contre une surface verticale, un mur, à lui faire élever les deux bras au-dessus de la tête jusqu'à ce qu'ils touchent le mur. Les ressorts faibles de l'*Opposant*, avec les exercices appropriés, remplissent le même but.

Atrophies musculaires. — Comme nous l'avons vu, c'est en combattant heureusement l'atrophie du bras dont il était atteint que Ling a conçu la méthode qui porte son nom : aussi la gymnastique suédoise et l'*Opposant* rendent-ils dans ces affections les plus grands services, car ils permettent tous deux de limiter l'effort demandé à un ou à plusieurs groupes musculaires.



Fig. 4. — Exercices du fauteuil. Emploi simultané des jambes et des bras.

Les difformités du squelette, la courbure de la colonne vertébrale dans un sens ou dans l'autre, peuvent-être redressées par la gymnastique. Mais ici M. Dujardin-Beaumetz insiste sur la nature de ces difformités : ainsi, dit-il, la cyphose et la lordose sont produites dans la majorité des cas par la fonte tuberculeuse des vertèbres : la colonne vertébrale présente alors une résistance si faible que tout effort violent détermine des désordres graves. Il faut donc obtenir d'abord, par l'immobilité du sujet, une nouvelle ossification de la colonne vertébrale, pour faire intervenir les mouvements gymnastiques, qui doivent être alors surveillés attentivement par le médecin. Il n'en est pas de même dans la scoliose ou dans les attitudes vicieuses provoquées par le séjour en classe. Les gymnastiques suédoise et de l'*Opposant* peuvent dans ces cas réussir parfaitement, en opposant à l'inégalité musculaire, qui est la cause de ces déformations, l'inégalité des efforts, de façon à exercer les muscles atrophiés, et à rendre immobile le groupe de muscles qui a entraîné la scoliose.

La gymnastique réussit aussi fort bien contre la chorée, et tous les observateurs reconnaissent ses bons effets dans cette affection. On fait exécuter à l'enfant des mouvements passifs, portant surtout sur les points où l'incoordination est le plus accentuée, et, pour cela, on tend le membre et on lui fait exécuter des mouvements rythmés, en recommandant au malade de compter à haute voix. Puis, quand l'amélioration est obtenue, on fait exécuter des mouvements réguliers, bien rythmés, accompagnés en cadence par le chant.

La statistique dressée par Blache, en 1854, a montré que, sur 158 cas de chorée, 102 avaient été guéris en 39 jours et 6 en 120 jours par la gymnastique associée aux bains sulfureux. Elle obtient, comme on le voit, des succès bien plus grands et plus sérieux que les médicaments ordinairement employés.

La gymnastique rétablissant l'équilibre entre les fonctions du cerveau et celles de la moelle est le véritable moyen curateur à employer pour combattre le neurosisme chez les nerveux, si nombreux dans les grandes villes, surtout chez les hommes surmenés par les travaux intellectuels, chez ceux qui, retenus devant une table par l'immobilité, ne donnent aux exercices du corps aucune parcelle de leur temps.

C'est dans ces cas que la gymnastique de l'*Opposant* rend les plus grands services. Il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, à la plupart de ces surmenés d'aller dans un gymnase se livrer

aux exercices qui doivent leur rendre la santé; les armes, l'équitation, les promenades longues, les courses en montagne ne sont à la portée que d'un petit nombre de privilégiés. Mais il est toujours possible d'avoir, accrochés aux montants de la fenêtre de l'endroit où l'on travaille, les deux paires de ressorts de l'*Opposant*. Un exercice de cinq à dix minutes, répété cinq ou six fois dans la journée, suffit pour rendre aux muscles la souplesse qu'ils ont perdue, pour activer la circulation sanguine, et rétablir aussi l'équilibre entre les fonctions du cerveau et celles de la moelle. Nous devons personnellement à cette pratique les meilleurs résultats.

Dans l'hystérie, la gymnastique de l'*Opposant*, dont les appareils sont gradués soigneusement suivant les forces des femmes, a donné de bons effets à l'hôpital Cochin, où ce système est employé. En ajoutant aux exercices l'hydrothérapie, on voit le sommeil survenir et les phénomènes nerveux se calmer.

L'épilepsie est justiciable surtout des mouvements d'assouplissement, car il est difficile de mettre entre les mains des malades atteints de cette affection des appareils qu'une crise leur ferait lâcher brusquement?

Les résultats heureux obtenus par Pichery à Bicêtre, dans le service de M. Bourneville, sur les enfants idiots, ont montré que l'on pouvait ainsi les habituer à l'obéissance, leur enlever l'habitude de la masturbation et développer même dans une certaine mesure leur intelligence.

La Kinésithérapie combat victorieusement les affections provoquées par les troubles de la digestion en augmentant l'amplitude des mouvements respiratoires, activant les combustions, la vitalité de la cellule. Elle s'applique donc aux maladies dans lesquelles la nutrition est surtout atteinte, *l'obésité, la diathèse urique, la goutte, le diabète*. Nous avons déjà indiqué les exercices appropriés à la gastrophorie de Brillat-Savarin : ils sont les mêmes pour l'obésité en général.

Dans la diathèse urique, la goutte, l'exercice permet à l'organisme de comburer d'une façon plus complète les déchets des oxydations organiques, et par suite tend à diminuer l'acide urique. C'est également l'effet qu'il produit chez les goutteux en éliminant l'acide urique, l'urée, par la peau, qui supplée le rein. Il va de soi que les exercices doivent être pour ainsi dire dosés et proportionnés aux forces des malades, pour éviter les accidents que provoque une fatigue exagérée. Bouchardat avait depuis longtemps recommandé la gymnastique contre le diabétisme, en l'associant à un régime convenable. Les résultats heureux que l'on obtient ainsi ont montré le bien-fondé de cette prescription.

Fig. 5. — Exercice du fauteuil.

Les affections que nous venons de passer rapidement en revue ne sont pas les seules auxquelles la gymnastique puisse s'appliquer, car nous aurions pu y ajouter la migraine, l'asthme nerveux, la spermatorrée, la leucorrée, les vesanies, le scorbut même; et à son sujet voici l'exemple curieux que cite le docteur Berthier (*De l'exercice musculaire comme moyen thérapeutique*, 1862) : Sept Hollandais laissés au Groenland, en 1633, avec des vivres en abondance, gardèrent un repos absolu pendant tout l'hiver : ils furent tous atteints du scorbut. D'un autre côté, des Anglais abandonnés par leurs compagnons dans les mêmes parages, et n'ayant pas de vivres, durent, pour s'en procurer, chasser pendant la période des grands froids : l'exercice violent auquel ils se livrèrent leur permit d'échapper au scorbut.

Les hernies, qui atteignent, dit-on, un quart de la population à soixante ans, ce qui se conçoit fort bien, car c'est la période de l'existence où se produit l'affaiblissement des tissus, les hernies

sont justiciables de la gymnastique, qui fortifie le système musculaire abdominal, et peut aussi empêcher leur production. C'est donc avant tout un traitement prophylactique.

Mais ici les exercices de la gymnastique ordinaire seraient pernicieux chez les convalescents, les sujets à fibres molles, les enfants affaiblis par l'anémie, la scrofule, le rachitisme, etc. Par contre, la gymnastique de l'*Opposant*, qui proscrit tout effort et n'emploie que des mouvements, constituera la prophylaxie la plus efficace et la plus rationnelle. Elle s'opposera énergiquement à l'accumulation de la graisse, qui agrandit les anneaux, et qui, en se collectionnant dans l'abdomen, exerce sur les viscères une pression excentrique tendant à les éliminer de leur domicile normal; par son action primitive sur le système fibreux en général, et son action secondaire sur les fonctions de la nutrition, elle imprimera aux muscles, aux aponévroses et aux ligaments le degré d'énergie nécessaire pour résister aux poussées viscérales.

Dans les cas d'affaiblissement marqué ou d'imminence prochaine, on commencera le traitement dans le décubitus dorsal ou latéral, l'expérience démontrant que l'attitude verticale favorise la production de la hernie; mais la précaution dominante, qui prime toutes les autres, c'est la proscription absolue de la fatigue, des mouvements trop étendus ou brusques et de l'effort en général (fig. 6).

Quant à la cure radicale de la hernie inguinale, la gymnastique seule ne peut y prétendre.



Fig. 6. — Exercices au lit. Bras et jambes.

Pichery a également préconisé la gymnastique de l'*Opposant* contre le *prolapsus de l'uterus*, affection moins rare qu'on ne le suppose, et qui veut qu'on épuise ,pour la soulager ou la guérir, tous les moyens possibles. « La première précaution, dit-il, consiste à soustraire l'utérus à son propre poids et à celui des organes qui le recouvrent : on fera donc exercer la malade dans l'attitude horizontale ; on prescrira les exercices de totalité pour modifier sa constitution générale, et l'on insistera sur les mouvements qui mettent en jeu les muscles voisins de l'organe, afin que le mouvement de nutrition, se propageant de proche en proche, gagne toute la région et attaque les issus affectés. »

Enfin, il n'est pas de médication plus sûre, plus efficace contre la masturbation, comme le dit fort bien le Dr Pouillet (Collardeau, *loc. cit.*). Ce qu'il faut conseiller surtout à l'enfance et à l'adolescence ce sont les exercices physiques, parce que, nécessitant un fort courant des centres nerveux aux organes en mouvement, ils produisent une tranquillité de la masse cérébro-spinale, une diminution de l'excitabilité, et procurent un sommeil prompt, calme et fortifiant ; parce que, en tonifiant le corps, ils le fatiguent, et détournent puissamment l'esprit de toute conception malsaine et érotique.

L'exercice est le plus sûr moyen préservatif de la masturbation, comme il en est peut-être un excellent remède curatif.

Dans le *Tabes dorsalis* on a vanté, comme on le sait, la suspension, qui, si elle ne guérit pas cette affection redoutable, peut au moins apporter un soulagement momentané des douleurs, et redonner aux muscles une vitalité passagère. A l'hôpital Cochin, dans le service de M. Dujardin-Beaumetz, M. Pichery a installé un système complet, dont la figure 7, donne les détails et qui permet à l'ataxique de se livrer sans danger à une série d'exercices qui ont pour but d'amener chez lui un certain degré de moiteur, après lequel la suspen

sion peut se faire sans les inconvénients qu'entraîne une traction quelque ménagée qu'elle soit, mais appliquée à un malade non entraîné.

Nous avons dans cet article passé en revue les services que la gymnastique bien comprise peut rendre à l'enfant, à l'adulte, au malade. Au premier, elle donne la souplesse, l'agilité, l'éducation des muscles, fait les poitrines larges, rend l'appétit et le sommeil, et combat encore heureusement l'étiolement que les études trop prolongées, le surmenage intellectuel et l'immobilité forcée de la classe provoquent à courte échéance.

A l'adulte, elle permet l'entretien des forces déjà acquises, leur augmentation par des exercices appropriés, jusqu'au point que son organisme peut atteindre. Par une heureuse pondération des fonctions organiques, elle lui fait éviter ces affections si nombreuses qui assaillent l'homme sédentaire et qui sont le résultat du défaut d'exercice, dû à la paresse ou aux nécessités professionnelles.

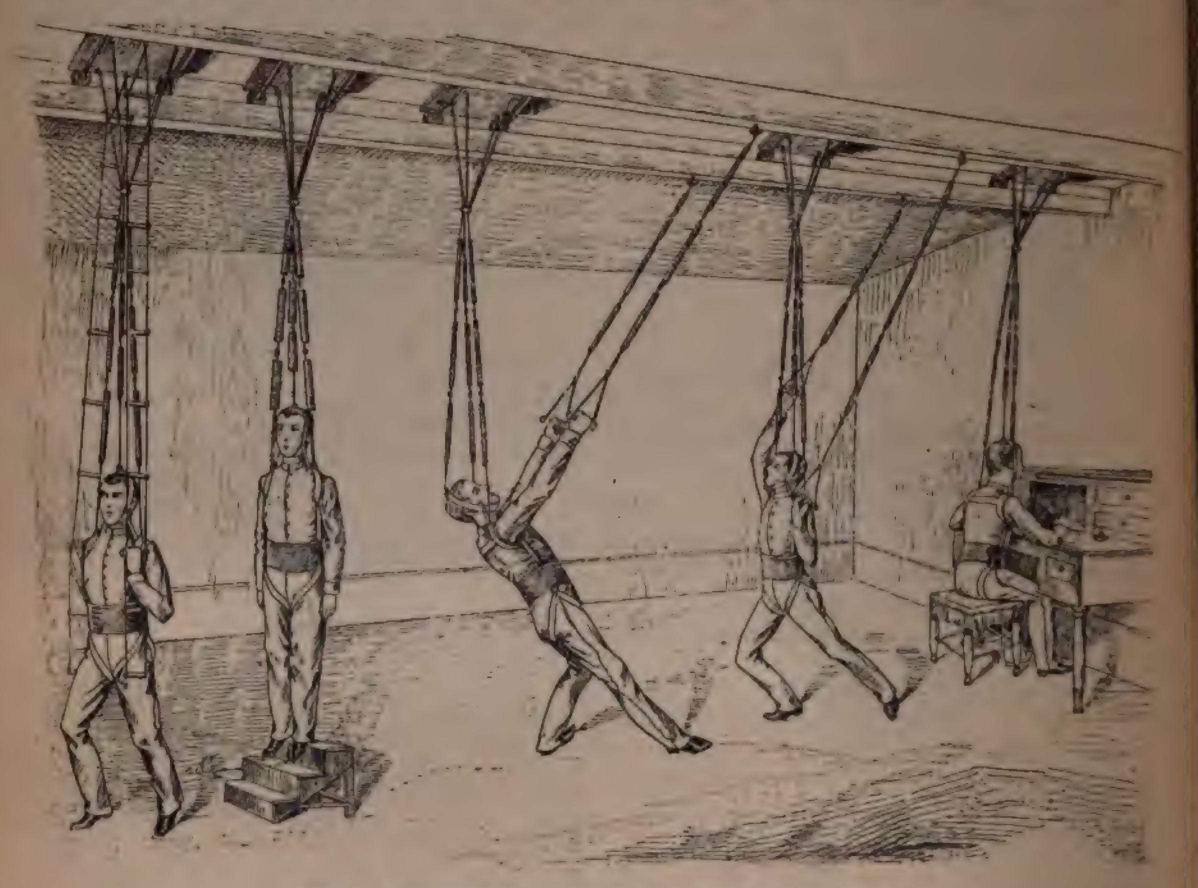


FIG. 7. — Application de l'opposant au traitement du Tabes dorsalis.

Au malade elle apporte un soulagement, souvent même la guérison.

Quels que soient les procédés employés, tous seront bons s'ils ne vont pas à l'encontre du but que l'on veut atteindre, c'est-à-dire s'ils ne demandent à l'homme que ce qu'il peut donner. Aller au-delà, c'est faire de la gymnastique athlétique, c'est créer des acrobates ou des clowns, dont les exercices surprenants ne prouvent qu'une seule chose : c'est l'élasticité de la charpente humaine, qui se prête, mais non sans danger, à des efforts si périlleux. Comme l'a dit fort bien Fonssagrives, « la gymnastique n'est pas de la dislocation : quand elle prend cette forme violente, elle n'atteint pas son but et fait courir des périls ».

On comprend cependant qu'elle puisse trouver des applications dans certains cas particuliers. C'est ainsi qu'il faut pour l'homme, auquel on demandera un jour des efforts surhumains, une éducation physique spéciale qui lui permette de compter, au moment du péril, sur l'emploi combiné, mais inconscient, de toutes ses forces.

Le sapeur-pompier, qui, dans un incendie, doit pouvoir se suspendre d'un bras et travailler de l'autre, qui sur un toit embrasé peut avoir à soutenir une personne dont l'effarement contrarie souvent ses mouvements, qui doit marcher au milieu des dangers imminents de toutes sortes, le

sapeur-pompier a certainement besoin d'un entraînement spécial qui, tout en ressortissant de la gymnastique, s'en écarte cependant beaucoup, si nous attribuons à ce mot le sens qu'on lui donne d'ordinaire.

Il en est de même de la gymnastique appliquée à l'art militaire. Le soldat est, par la nature même de son devoir, un être aggressif : il faut donc le soumettre non plus à la gymnastique d'entretien, d'hygiène, mais à une gymnastique agressive aussi, grâce à laquelle il doit pouvoir porter à leur maximum d'intensité, dans un moment donné, les forces qu'il a accumulées. L'école de Joinville-le-Pont montre ce que l'on peut obtenir en suivant cet ordre d'idées.

Mais, nous le répétons, ce sont là des exceptions qui ne font que confirmer la règle. La gymnastique forme l'enfant, rend l'adulte robuste, entretient les forces de l'homme fait, et, grâce à l'heureuse pondération qu'elle amène dans les fonctions de l'organisme, elle peut prévenir un grand nombre de ces maladies provoquées par le défaut de mouvement, en guérir quelques-unes, améliorer beaucoup d'autres, et conduire l'homme, sans trop d'accidents, jusqu'au moment où ses organes, enfin usés par leur long fonctionnement, cesseront d'animer sa machine. C'est à reculer ce moment le plus tard possible que doit tendre la gymnastique, et c'est assez dire qu'elle ne doit pas demander chaque jour une série d'efforts disproportionnés, dont le résultat est précisément de hâter le dénouement fatal. Elle doit être, en un mot, hygiénique et non pas intensive.

ED. EGASSE.

HISTOIRE CHIMIQUE DE LA CÉVADILLE ET DES VARAIRES

Revue chronologique des travaux publiés sur la Cévadille.

Meisner, en 1818, découvrit dans les graines de Cévadille un alcaloïde auquel il donna le nom de Vératrine, la plante ayant été décrite par Schlechtendal sous le nom de *Veratrum officinale*.

L'année suivante, Pelletier et Caventou, ignorant le travail de l'auteur allemand, publièrent les résultats de leurs recherches sur divers végétaux de la famille des Colchicacées. Ils obtinrent une base amorphe fondant vers 50°, et un acide spécial fusible à 20°, auquel ils donnèrent le nom d'acide cevadique.

Couerbe, reprenant ce travail plusieurs années après, retira de la Vératrine brute trois produits alcaloïdiques :

1° Une base amorphe, fusible à 115°, à sels cristallisés; il réserva à ce produit le nom de Vératrine;

2° Deux alcaloïdes solubles dans l'eau : l'un d'eux, fusible à 200°, reçut le nom de Sabadilline; l'autre, amorphe, considéré par Couerbe comme un hydrate du précédent. C'est ce dernier produit que Liebig décrivit plus tard sous le nom d'*Helonin*. Hüleschmann ne fit que vérifier les conclusions de Couerbe.

Merck aborda l'étude de la Vératrine officinale en 1855; il réussit à isoler une base insoluble dans l'eau, cristallisable dans l'alcool, fusible à 205°, et dont les sels, sauf l'aurochlorure, ne cristallisent pas. — Il signala pour la première fois la présence de l'acide vératrique dans les graines de Cévadille.

Delondre, Weigelin, Schmidt et Kœppen s'attachèrent surtout à l'étude des Vératrines solubles, Sabadilline, Sabatrine, Pseudo vératrine.

Wright et Luff publièrent en 1878-79 deux importants mémoires sur les bases de la Cévadille et des Varaires.

Voici quelles furent les conclusions de leurs études sur les graines de Cévadille :

Les graines de Veratrum Sabadilla contiennent trois produits principaux :

1° La Vératrine de Couerbe, dont la formule est probablement $C^{37}H^{53}AzO^{11}$ (atomes). Cette base, insoluble dans l'eau, n'est pas cristallisée, mais fournit des sels cristallisables : elle se dédouble par saponification en acide vératrique ou diméthyl-protocatéchique et une nouvelle base, la Vérine, probablement d'après l'équation :

$$C^{37}H^{53}AzO^{11} + H^2O = C^9H^{10}O^4 + C^{28}H^{45}AzO^8$$

2° La Cévadine décrite par Merck, Schmidt et Kœppen, sous le nom de Vératrine, base insoluble fusible à 205-206°, dédoublable en Cévine et acide cevadique ou méthylcrotonique, formule probable : $C^{32}H^{49}AzO^9$.

3° Les auteurs décrivent sous le nom de Cévadilline le résidu amorphe laissé par les Vératrines quand on les épuise par l'éther.

Le travail de Bosetti vérifia les conclusions de Wright quant au dédoublement des deux principales bases, pour lesquelles il proposa les noms de *Vératrine* et de *Vératridine*.

La Vératrine (*Cevadine*) se dédoublerait en acide angélique isomère de l'acide méthylcrotonique et Cévidine; la Vératridine (*Vératrine de Couerbe*)

fournirait par dédoublement de la vératroïne et de l'acide vératrique.

Bosetti regarda ces deux bases comme des isomères, reprenant ainsi l'hypothèse de Schmidt et de Kœppen et l'opinion de Couerbe. Il s'étend longuement, comme ces derniers, sur les modifications solubles.

En résumé, un seul corps paraît avoir été isolé à l'état de pureté : c'est l'alcaloïde fusible à 205° découvert par Merck, décrit ensuite par Schmidt, Wright et Bosetti.

Selon toutes probabilités, la Sabadilline cristallisée de Couerbe, fusible à 205°, doit être considérée comme une modification soluble de ce produit.

On connaît beaucoup moins bien la base amorphe donnant de l'acide vératrique par dédoublement; si Wright a réussi à faire cristalliser le sulfate de cette base, ce résultat n'a pas été reproduit par Bosetti.

Dans le but de chercher à élucider cette question, nous nous sommes procuré une certaine quantité de Vératrine de différentes marques, et nous avons préparé cet alcaloïde en partant des graines de Cévadille.

Nous avons suivi pour cela un procédé d'extraction réduisant au minimum les chances d'altération de ces bases si facilement modifiables :

Nous commençons par préparer un extrait alcoolique de semences de Cévadille au moyen de l'alcool à 60° acidulé par 1 p. 100 d'acide tartrique. Nous évitons de pousser trop loin l'évaporation, et nous reprenons le sirop épais par 4 volumes d'eau pour provoquer la séparation de l'oléorésine.

Les liqueurs filtrées, alcalinisées jusqu'à commencement de précipitation, sont agitées avec de la benzine, qui enlève les matières colorantes et la résine. On sursature le liquide par le bicarbonate de potasse, et on agite aussitôt avec un excès de benzine qui enlève les alcaloïdes. On a soin de laisser déposer les liqueurs pendant quelques heures, afin de laisser aux matières entraînées mécaniquement le temps de se déposer, et la benzine filtrée est agitée avec un acide dilué.

La solution alcaloïdique ainsi obtenue est à peine colorée, bien que nous n'ayons fait agir ni chaux éteinte ni charbon animal, comme le recommande le Codex.

Pour obtenir un produit analogue à la Vératrine officinale, il suffit de précipiter la solution convenablement étendue par du carbonate de soude. La masse caséeuse est ensuite essorée et séchée.

Nous avons entrepris l'étude de ces Vératrines par tous les procédés employés en pareil cas; nous ne donnerons ici que les deux méthodes nous ayant conduit à des résultats précis.

La première série d'expériences a eu pour objet l'analyse immédiate des Vératrines par dissolution fractionnée.

Nous avons ensuite eu recours **à la précipitation** fractionnée pour séparer les **constituants** alcaloïdaux de la base officinale.

Cette dernière méthode **n'est en réalité qu'un** cas particulier de la première, **puisqu'elle** repose sur le pouvoir dissolvant d'un acide **réglé, fractionné** en quelque sorte par l'intervention **d'un alcali**.

Analyse immédiate de la Vératrine par dissolution fractionnée.

Dans toutes nos expériences sur la dissolution fractionnée, nous ne nous sommes pas borné à triturer l'alcaloïde en présence du liquide essayé, car par ce moyen la poudre se prend rapidement en masse, l'extraction se fait très irrégulièrement, et toute détermination rigoureuse devient impossible.

Il convient de dissoudre une certaine quantité de base brute dans l'éther alcoolique et d'abandonner cette teinture à l'évaporation spontanée en présence d'une poudre inerte poreuse (ponce granulée ou coke) employée en grand excès et étalée dans une cuve plate. Cette opération se fera autant que possible à l'abri de la lumière.

L'épuisement de cette Vératrine granulée s'opèrera toujours d'une manière identique.

Passons maintenant en revue les principaux dissolvants neutres :

L'eau, le chloroforme, l'alcool amylique, l'alcool éthylique à divers degrés de concentration, l'éther officinal, la benzine et ses homologues, les pétroles employés en grand excès, abandonnent uniformément les bases sous forme d'un vernis retenant les dernières portions de dissolvant avec une telle énergie que la dessiccation complète sans l'intermédiaire d'un corps poreux ou sans le secours du vide laisse un produit altéré, en partie résinifié, se dissolvant très lentement dans les acides.

Si l'on a soin de traiter la poudre par le quart ou le tiers au plus de la quantité nécessitée par l'épuisement complet, et si l'on évapore à basse température, on constate que le produit cristallise parfois spontanément et présente en tous cas une plus grande activité physiologique que la base totale. Le principe actif et sternutatoire par excellence s'est concentré dans les premières liqueurs recueillies.

L'alcool absolu et l'éther de pétrole, plus rarement l'éther anhydre et la benzine, sont les dissolvants qui laissent un résidu cristalloïde. Mais, quel que soit le liquide employé, le produit obtenu avec les soins indiqués cristallisera toujours avec la plus grande facilité quand on le traitera par une petite quantité d'alcool marquant au moins 95°.

Les cristaux obtenus recristallisés dans l'alcool fondent irrégulièrement : la température est-elle élevée rapidement, une liquéfaction accompagnée de boursouflement se manifeste de 115 à 125°. La

masse incolore fond ensuite en brunissant vers 200°.

Si l'on chauffe d'abord au-dessous de 100°, puis vers 115°, en dépassant lentement ce point critique, on voit les cristaux s'effleurir et fondre régulièrement vers 203°.

Enfin, si l'on a eu soin de déssécher au préalable les cristaux dans le vide à 60°, puis à 100°, ou mieux encore si l'on fait recristalliser les cristaux dans l'alcool faible avant de les soumettre à la dessiccation, on peut constater que le point de fusion est nettement placé à 204-205 sans empâtement préalable de la masse, et cette fusion a lieu sans décomposition immédiate, car la masse cornée obtenue peut recristalliser en grande partie dans l'alcool et dans l'éther anhydre; les cristaux, convenablement essorés et desséchés, fondent de nouveau à 204°,5-205°.

Nous verrons plus loin que ces anomalies sont dues à la décomposition irrégulière vers 120° d'un alcoolate instable.

La base cristallisée dans l'alcool faible ou dans l'éther anhydre est entièrement privée d'eau et d'alcool; elle fond régulièrement à 205°. On peut la combiner de nouveau à l'alcool éthylique, ou, quoique plus difficilement, avec l'alcool méthylique et observer la fusion alcoolique vers 115°-120°.

Si nous poursuivons l'épuisement du marc vératrique de la précédente opération, nous n'obtenons plus de cristallisation, quel que soit le réactif employé. Il ne nous reste plus qu'à essayer l'action des différents acides minéraux ou organiques: les sels obtenus évaporés spontanément donnent un vernis amorphe; l'acide sulfurique donne parfois des cristaux, mais l'opération manque de netteté; on peut simplement constater que les parties extraites en dernier lieu donnent seules des cristaux grenus, très réfringents, en forme de prismes surbaissés à base carrée.

La portion intermédiaire échappe à tout fractionnement par cette méthode; nous pouvons cependant la soumettre de nouveau à l'analyse en diminuant dans de notables proportions la dose des dissolvants, ce qui nous permet d'obtenir encore quelques cristaux fusibles à 205°.

En résumé, l'action des dissolvants met surtout en évidence la présence du principal constituant fusible à 205°. Nous sommes même parvenu à faire de cette méthode un mode de préparation de l'alcaloïde sternutatoire. Mais chaque Vératrine brute exige une marche spéciale : ainsi tel échantillon très pur cristallisera au seul contact de l'alcool absolu; un autre cédera sa partie cristallisable à la benzine employée sans excès; pour un troisième, il conviendra de diminuer le pouvoir dissolvant de ce carbone en l'additionnant de pétrole; enfin avec les échantillons très impurs, l'éther de pétrole fournira seul un résultat.

Retenons encore un fait que nous mettrons à profit pour la préparation de la Vératrine officinale : c'est la séparation presque complète des matières colorantes par la benzine.

Analyse de la Vératrine par précipitation fractionnée.

L'emploi de cette méthode nous a été suggéré par le faible rendement que fournissait un lot important de Vératrine officinale allemande [« Veratria »].

Un kilogramme de cette Vératrine est dissous dans une quantité connue et exactement suffisante d'un acide titré.

Il est facile de déterminer expérimentalement le poids d'ammoniaque ou de bicarbonate de potasse qui neutraliserait la totalité de l'acide employé, et précipiterait par conséquent toute la base traitée.

Cette opération effectuée, on introduit successivement en dix doses égales l'alcali nécessaire pour précipiter toute la Vératrine.

Après chaque affusion opérée en refroidissant soigneusement, le liquide est agité avec un grand excès d'éther sulfurique.

Les dix doses d'éther sont évaporées séparément par distillation d'abord, au bain-marie ensuite, sans dépasser 70°, et les extraits obtenus, additionnés d'alcool à 96°-98°, sont abandonnés à eux-mêmes pendant quarante-huit heures.

Les premières capsules fournissent seules des cristaux d'alcoolate de vératrine; la pâte cristalline est essorée avec le plus grand soin; une cristallisation, ou même une simple digestion dans l'alcool à 60° fournit immédiatement la Vératrine pure fusible à 205°.

On sursature les dernières capsules par l'acide sulfurique au dixième, et, après un repos d'un jour ou deux, on peut constater la formation de cristallisations en choux-fleurs dans les échantillons intermédiaires et un dépôt grenu d'aspect complètement différent pour les doses terminales.

La cristallisation en choux-fleurs est généralement précédée de la séparation de gouttelettes huileuses qui se concrètent peu à peu en fines aiguilles irradiant d'un centre commun.

Il est à remarquer que la plus petite quantité d'alcool entrave cette cristallisation : aussi convient-il de séparer ce dissolvant par une chaleur modérée; il est même plus simple de n'alcooliser que les résidus fournis par le tiers des capsules, le rendement en Vératrine cristallisée dépassant rarement un tiers dans les Vératrines du commerce. D'ailleurs rien n'empêche de faire un fractionnement préalable sur une faible dose de vératrine, 10 grammes par exemple, en 10 ou 20 portions, et de traiter le reste du produit en versant l'alcali

titré en trois doses proportionnelles aux rendements observés dans le dosage préliminaire.

Tous les produits du commerce, Cévadilline, Sabadilline, Sabatrine, *Veratria*, etc., traités par ce procédé fournissent ces trois bases en proportions variables. Désignons ces produits par les lettres α, β, γ.

Vératrine α.

Synonymes : Vératrine de Merck et de Weigelin, Vératrines crist. de Schmidt et Kœppen, de Bosetti ; Cévadine de Wright et Luff.

La Vératrine α se sépare de ses solutions alcooliques en prismes rectangulaires quelquefois terminés par des pointements d'environ 57°. Ces cristaux ont une grande tendance à se grouper et à former des macles multiples. Les petites aiguilles forment des groupements cristalliques où l'on rencontre les angles de 90 et 120°. Les cristaux sont nettement orthorhombiques.

La base cristallisée dans l'alcool fond à des températures qui varient avec la vitesse d'échauffement, ce qui tient à la dissociation plus ou moins rapide de l'alcoolate :

Les cristaux qui se déposent dans l'alcool faible, ceux qui sont abandonnés par la benzine, le pétrole, l'éther anhydre, fondent régulièrement à 205°. Rappelons à ce propos les points de fusion donnés pour les Vératrines :

50	Pelletier;
115	Couerbe;
150	Weigelin;
150-155	Schmidt (Vér. amorphe);
205	Merck.

Tous les auteurs qui ont étudié la Vératrine ont affirmé que les solutions étaient privées de pouvoir rotatoire : ceci tient à une purification incomplète du produit. Le pouvoir rotatoire d'une solution chloroformique au 1/7 est

$$\alpha\,D = -\,18°,9$$
$$\alpha\,C = -\,15°,15$$

D'où l'on peut tirer le pouvoir dispersif p.

$$p = \frac{\alpha\,D}{\alpha\,C} = 1,247$$

Le pouvoir rotatoire d'une solution sulfurique neutre à la même dilution est $\alpha\,D = +\,24°,79$.

Ce pouvoir rotatoire est indépendant du temps écoulé depuis la dissolution du sel, du degré de dilution ainsi que de l'acidité.

La déviation des solutions alcooliques et éthérées est faiblement levogyre.

La Vératrine cristallisée est faiblement soluble dans l'eau distillée ; mais, au moment où elle vient d'être précipitée à l'état caséeux par un alcali employé sans excès, elle est soluble dans un excès d'eau distillée froide. La solution additionnée d'un excès d'ammoniaque ou simplement chauffée laisse déposer des flocons susceptibles de cristalliser dans l'alcool absolu ; la base n'a pas été altérée par cette manipulation.

Cette pseudo-solution a fait croire à la présence d'isomères solubles dans les « Veratria ».

En réalité, la partie non cristallisable et relativement soluble est d'autant plus considérable que l'action de la chaleur et des alcalis a été moins ménagée pendant la préparation.

Ceci d'ailleurs n'est pas spécial à la Vératrine : tous les alcaloïdes naturels ont un coefficient de solubilité qui varie avec leur état physique, et c'est aller un peu loin, à notre avis, que d'attribuer une individualité à l'état temporaire que peut affecter un produit organique.

En dehors des précipités fournis par les réactifs généraux des alcaloïdes, quelques réactions colorées permettent de caractériser la base qui nous occupe.

Grâce à son faible pouvoir réducteur, la Vératrine présente quelques réactions des ptomaïnes et de la morphine, à un moindre degré cependant. C'est ainsi qu'elle réduit l'acide iodique et qu'elle donne des traces de bleu de Prusse au contact du réactif des ptomaïnes (cyanure rouge et perchlorure de fer).

L'acide chlorhydrique donne lentement à froid, rapidement à chaud, une coloration rouge-groseille sans fluorescence.

Un cristal de Vératrine projeté dans l'acide sulfurique concentré donne des stries jaune-gomme-gutte à fluorescence verte, qui envahissent peu à peu le liquide ; la teinte vire ensuite au rouge vineux intense.

En présence d'une trace de sucre, l'acide, employé cette fois sans excès, donne d'abord une teinte gomme-gutte, à laquelle succède une couleur vert-pré virant par hydratation au bleu intense puis au violet.

Nous avons constaté que le furfurol remplaçait très avantageusement le sucre dans cette réaction.

Composition centésimale.

Nos analyses ont porté sur une Vératrine cristallisée dans l'alcool à 60°, séchée ensuite à l'air, puis dans le vide.

	Calculé		Trouvé, moyenne de 13 comb.
C^{32} =	384	64,97	64,969
H^{49} =	49	8,29	8.350
Az_2 =	14	2.37	2.442
O^9 =	144	24.37	
	591	100 00	

La détermination de l'or dans le sel double a donné :

21.04 dans une premiere série d'expériences,
21.09 » » seconde » »

La formule $C^{32} H^{49} AzO^{9} HCl Au Cl^{3}$ exige 21.08 d'or, et correspond à un poids moléculaire de 593.10.

La base est exactement saturée par une molécule d'acide monobasique.

Propriétés chimiques.

Nous avons épuisé sur cette base toute la série des réactifs employés dans ce genre d'étude ; nous développerons seulement les résultats ayant presenté un réel intérêt.

1° *Action des agents d'hydratation.* — L'action saponifiante des alcalis caustiques (potasse alcoolique, hydrate de baryte en vase clos) a été étudiée pour la première fois par Wright et Luff, qui dédoublèrent la base en acide méthylcrotonique et en un corps amorphe à sels incristallisables qu'ils appelèrent Cévine. Bosetti obtint au contraire de l'acide angélique isomère du précédent et de la Cévidine.

Nous sommes arrivé à régulariser cette réaction par deux procédés :

A°, Par l'eau en tubes scellés à 160° ;

B°, Par les alcalis caustiques à froid.

A. — La Vératrine cristallisée mise à digérer dans l'eau distillée bouillante peut être chauffée pendant plusieurs jours sans manifester une altération sensible. On peut même chauffer jusqu'à 130°, en tubes scellés, sans attaquer l'alcaloïde ; mais, à partir de 150°-160°, la base se dissout, surtout si on a soin de prévenir l'agglomération de la masse au moyen d'un corps inerte et poreux. La solution limpide, sensiblement neutre, est acidulée par l'acide chlorhydrique, puis agitée avec de l'éther, qui s'empare de l'acide organique ; il suffit d'alcaliniser pour précipiter la Cévine ou Vérine, que l'on enlève au moyen du chloroforme.

La base ainsi obtenue est assez pure pour donner immédiatement des sels cristallisés et plus particulièrement un sulfate.

Ce sulfate est un sel de la base *p*; il se présente d'abord en cristaux grenus réfringents : il suffit de le reprendre par l'eau bouillante pour l'obtenir en aiguilles légères d'un aspect complètement différent.

Dans cette réaction, la Vératrine est d'abord transformée en un corps fusible à 171°, peu soluble dans l'éther, au sein duquel il cristallise avec facilité, ce qui le distingue nettement des autres Vératrines. Nous poursuivons l'étude de ce corps, qui paraît être un isomère optique de la Vératrine α.

B. — Action des alcalis caustiques à froid :

10 grammes de Vératrine dissous dans un léger excès d'acide sulfurique au 10e sont additionnés de cent grammes de lessive des savonniers froide : après une heure de contact, la liqueur est étendue jusqu'à redissolution complète du précipité. En quelques minutes la Vératrine se trouve dédoublée : il ne reste plus qu'à épuiser les liqueurs alcalines par agitation avec du chloroforme pour isoler la Cévine pure.

Cette réaction des alcalis à froid est capitale, car elle permet d'expliquer les nombreux insuccès des chimistes qui ont étudié ce corps. Le sulfate de Cévine représente certainement le sel de Vératrine cristallisable de Couerbe, ainsi que les Sabatrines Sebidallina, Cevadilline des auteurs.

Action de la chaleur. — Nous avons vu que la base fondait à 205°, en brunissant presque immédiatement ; au-delà de 300°, la Vératrine subit la décomposition pyrogénée, et fournit une huile empyreumatique de laquelle on peut isoler :

1° Des bases ;

2° Des acides et phénols ;

3° Des carbures fluorescents.

Les bases sont constituées par un mélange de pyridine et de ses homologues, de bases quinoléïques souillées par du pynol, de l'ammoniaque et une amine grasse indéterminée.

La fraction acide est, en moyenne partie, constituée par de l'acide méthylcrotonique provenant lui-même de la distillation sèche de l'acide angélique.

Le mélange de carbures présente une composition voisine de celle des xylènes.

L'anhydride acétique versé dans une solution éthérée de Vératrine donne un précipité cristallin constitué par un dérivé acétylé de la Vératrine $C^{34} H^{51} Az^{2} O^{10}$.

L'anhydride benzoïque réagit à chaud sur la Vératrine en donnant une benzoylvératrine $C^{39} H^{53} AzO^{10}$, fusible à 250° ; il est nécesaire de modérer la réaction en opérant en présence du chloroforme.

Action des alcools, des aldéhydes. — La Vératrine donne avec les alcools primaires et les aldéhydes des combinaisons moléculaires cristallisées se décomposant par simple dissolution dans l'alcool faible.

La combinaison éthylique cristallise très nettement ; le dérivé méthylique s'obtient avec moins de facilité.

Le paraldéhyde donne un dérivé cristallisable dans un excès de paraldéhyde et dans l'éther.

Réactifs oxydants. — L'oxydation de la Vératrine ne nous a pas permis d'isoler un dérivé azoté cristallisé. Tous les réactifs oxydants en liqueur acide ou alcaline donnent de grandes quantités d'acide oxalique, qui se trouve partiellement détruit par une oxydation plus avancée. L'oxydation par l'acide chromique laisse un résidu sirupeux présentant la plupart des réactions caractéristiques des acides pyridocarboniques.

En résumé, l'action des réactifs généraux n'offre pas grande ressource avec cet alcaloïde, car sous les plus faibles influences la molécule se dédouble,

et chaque composant réagit pour son propre compte ; de plus toute réaction énergique donne lieu à la production de matières colorantes fluorescentes qui souillent les corps obtenus et ne permettent pas de les isoler à l'état de pureté.

Vératrine β (Asagréine).

SYNONYMIE : Vératrine de Couerbe? Vératrine proprement dite de Wright et Luff; Vératridine de Bossetti. Vératrine soluble de Schmidt et Koeppen? — Constitue avec des traces de Vératrine et de Vérine les Sabatrine, Cévadilline, Sabadilline et Vératrine solubles du commerce.

Nous avons vu plus haut comment la précipitation fractionnée des eaux mères de Vératrine α permettait d'isoler une base à sulfate cristallisé : il convient de faire cette opération à très basse température et d'employer uniquement les bicarbonates alcalins ; sinon on obtient la base de dédoublement à sulfate également cristallisé (Cévine ou Vérine). Ce dernier sel se distingue nettement du sulfate d'asagréine par l'insolubilité dans l'alcool et la faible solubilité dans l'eau de ses cristaux grenus. Le sel de la base β ne cristallise pas dans l'alcool, il se présente en aiguilles chatoyantes donnant par dessiccation une masse feutrée que Wright et Luff comparent très justement à la pâte à papier. Une déshydratation plus avancée agglomère les cristaux en rognures translucides analogues à la gomme adraganthe, qui deviennent ensuite lentement opaques.

Par l'acide sulfurique concentré, l'asagréine donne une teinte rouge sans fluorescence verte. En présence de sucre ou de furfurol, on ne voit apparaître à aucun moment la teinte vert-pré qui caractérise si nettement la Vératrine α.

L'acide chlorhydrique donne rapidemment une coloration rouge accompagnée d'un dépôt d'acide vératrique.

L'asagréine est surtout caractérisée par son dédoublement en Vérine ou Cévine et acide vératrique sous les plus faibles influences, chaleur, ébullition avec l'eau, traitement par les acides ou les bases, même à froid ; action du permanganate alcalin sans excès, etc.

Composition élémentaire. — L'analyse élémentaire conduit à la formule :

$$C^{36}H^{51}AzO^{11}.$$

	Calculé :		Trouvé :
C^{36} =	432	64,19	64,03
H^{51} =	51	7,57	8,15
Az =	14	2,08	2,12
O^{11} =	176	26,15	

L'anhydride benzoïque donne un dérivé benzoylé cristallisé fusible à 220°.

Cévine ou Vérine

SYNONYMIE : Cévine et Vérine de Wright. Helonin de Liebg. Veratroïne et Cévidine de Bosetti.

Nous avons décrit la saponification des deux Vératrines, et nous avons montré qu'il était très difficile de faire agir un réactif sur ces alcaloides sans provoquer leur décomposition. Les deux bases peuvent être considérées comme des amides de la Vérine.

La base amorphe régénérée du sel cristallisé, mise à digérer dans l'éther humide, finit par se transformer lentement en cristaux étoilés d'un blanc nacré qui ne peuvent être conservés qu'au sein de l'éther. Ces cristaux paraissent appartenir au système orthorhombique ; ils donnent à l'analyse les chiffres suivants :

Calculé pour :			Trouvé
$C^{27}H^{43}AzO^{8}$ =	509		
C^{27} =	324	63,65	63,41
H^{43} =	43	8,45	8,42
Az =	14	2,75	2,87
O^{8} =	128	25,15	
	509		

Le sulfate cristallise dans le système orthorhombique ; il contient 16,35 d'acide sulfurique, la théorie exige 16,10.

Étude des Varaires

Pelletier et Caventou (1819) retirent du *Veratrum album* un corps sternutatoire qu'ils regardent comme identique avec la substance qu'ils avaient extraite de la Cévadille ainsi qu'avec le principe actif du *Calchicum autumnale*.

E. Simon (1837) montre que la Vératrine du *Veratrum album* contient une base spéciale, la Jervine, cristallisable dans l'alcool et dans l'éther et caractérisée par l'insolubilité de son sulfate, qui lui vaut le nom de Baryte végétale.

Cette base est étudiée ensuite par Schroff jeune, Tobien, Dragendorf, Mitchell, Will, Limpricht et Gerhardt.

Les autres constituants alcaloïdaux sont l'objet de travaux de la part de Richardson (1837), Scartergood, Perey, Bullock, Wood, Peugnet, Weppen, Wormley.

Les bases sont désignées sous les noms de Vératroidine (Vératralbine) pour la partie soluble dans l'éther, et de Viridine (Jervinie) pour la portion peu soluble.

Wright et Luff séparent 5 bases différentes : 3 de ces alcaloïdes représentent des variétés de Jervine (Rubijervine, Jervine, Pseudo-Jervine).

La portion amorphe la moins soluble dans l'éther prend le nom de Vératralbine ; l'autre est constituée par un mélange de Vératrine et de Cévadine.

Le seul principe intéressant est donc la Jervine. Cette base, fusible à 236°, est, comme nous l'avons

dit, caractérisée par l'insolubilité de ses sels et plus particulièrement du sulfate dans l'eau même acidulée. Elle se présente en prismes orthorhombiques sur lesquels on remarque les troncatures *h'* et *g'*; l'extinction en lumière polarisée a lieu selon l'allongement dans la zone *h' g'*. L'insolubilité des sels ne permet pas de déterminer des constantes polarimétriques exactes. Un soluté alcoolique au vingtième présente une déviation de 2° à gauche.

La Jervine résiste à la plupart des réactifs; les alcalis mêmes ne paraissent pas l'altérer à la température de l'ébullition.

Composition centésimale

Nos analyses conduisent à la formule $C^{25}H^{37}AzO^{3}$, qui exige :

			Trouvé :
C^{25}	300	75,18	75,01
H^{37}	37	9,27	9,32
Az	14	3,50	3,19
O^{3}	48	12,05	
	399	100,00	

Les formules suivantes ont été données pour cet alcaloïde :

Will	$C^{30}H^{45}Az^{2}O^{2}$ 1/2
Gerhardt	$C^{30}A^{46}Az^{2}O^{2}$
Tabien	$C^{27}H^{47}Az^{2}O^{8}$
Wright	$C^{26}H^{37}Az\ O^{3}$

G. MEILLÈRE
Pharmacien en chef des hôpitaux de Paris.

ÉTUDES DE PSYCHOLOGIE COMPARÉE

LES MŒURS FAMILIALES DES HYMÉNOPTÈRES

Les Hyménoptères ou insectes lécheurs sont caractérisés par leur languette, qui leur permet de recueillir, à l'état adulte, le nectar des fleurs; en même temps, ils possèdent de puissantes mandibules, adaptées aux usages les plus divers. L'œuf des Hyménoptères donne naissance à une larve qui, arrivée à son développement, se tisse une coque, dans laquelle elle se transforme en pseudonymphe, puis en nymphe d'où sort l'insecte parfait.

Les procédés mis en œuvre par les Hyménoptères pour assurer la protection des œufs et fournir à la larve les aliments nécessaires à son développement sont multiples; ils atteignent dans certaines espèces un degré de complexité étrange, entraînant la constitution d'associations familiales de plus en plus parfaites. Nous avons pensé à consacrer quelques articles à l'étude de ces modalités et à résumer les faits accumulés sur cet intéressant sujet, n'ayant que la préoccupation de rappeler les résultats acquis, sans aborder d'une façon trop dogmatique l'exposé des conséquences philosophiques que l'on peut tirer de cette étude rapide.

Les matériaux qui servent à la nourriture de la larve influent d'une façon considérable sur la façon de faire de l'insecte qui a pondu les œufs et qui doit veiller sur leur avenir. A ce point de vue, on peut tracer deux divisions : l'une où les larves sont carnivores et prennent une nourriture essentiellement animale, l'autre où les larves vivent aux dépens des végétaux ou reçoivent des produits extraits de végétaux. Si les termes d'entomophages et de phytophages, pris à ce point de vue tout à fait général, pouvaient être employés, ils caractériseraient d'une façon suffisante ces deux séries parallèles. Nous adopterons cette division.

I

Hyménoptères à larves entomophages.

Le Bembex à bec, si bien étudié par M. Fabre, semble pouvoir être considéré comme le plus typique des Hyménoptères au point de vue des soins prodigués aux jeunes, et c'est par son histoire que nous commençons cette série.

Le Bembex creuse une galerie terminée par une cavité profonde. Là, il apporte une petite proie, une mouche verte, (*Lucilia Cæsar*) par exemple, et dépose sur son flanc ses œufs. Puis la galerie est fermée par la mère, qui s'éloigne.

« Deux ou trois jours se passent, dit Fabre : l'œuf éclot, et la petite larve consomme la ration de choix qui lui a été servie. La mère cependant se tient dans le voisinage : on la voit tantôt lécher pour nourriture les exsudations sucrées des têtes du panicaut, tantôt se poser avec délices sur le sable brûlant, d'où elle surveille sans doute l'extérieur du domicile. Par moments, elle tamise le sable de l'entrée, puis elle s'envole et disparaît, occupée peut-être ailleurs à creuser d'autres cellules

Mais, si prolongée que soit son absence, elle n'oublie pas la jeune larve si parcimonieusement servie; son instinct de mère lui apprend l'heure où le vermisseau a fini ses vivres et réclame nouvelle pâture. Elle revient donc au nid, dont elle sait admirablement retrouver l'invisible entrée; elle pénètre dans le souterrain, cette fois chargée d'un gibier plus volumineux. La proie déposée, elle quitte le nouveau domicile, et attend au dehors le moment d'un troisième service. Ce moment ne tarde pas à venir, car la larve consomme les victuailles avec un dévorant appétit. Nouvelle arrivée de la mère avec nouvelle provision. Pendant deux semaines à peu près que dure l'éducation de la larve, les repas se succèdent ainsi un à un à mesure qu'il en est besoin, et d'autant plus rapprochés que le nourrisson se fait plus fort. Sur la fin de la quinzaine, à tout moment on la voit rentrer avec une récente capture, à tout moment ressortir pour la chasse. Bref, le Bembex élève sa famille au jour le jour, sans provisions amassées d'avance, comme le fait l'oiseau apportant la becquée à ses petits encore au nid. »

Ainsi le Bembex connaît sa progéniture, il voit les petites larves rompre la coque de l'œuf, et il sait qu'elles ont besoin de chairs fraîches et palpitantes. Il suit pas à pas les progrès du développement, et il augmente le nombre et la corpulence des victimes à mesure que l'appétit de ses enfants s'accroît, et cette sollicitude se continue jusqu'au jour de la dernière métamorphose. Les nymphes n'ont désormais plus besoin de vivres nouvelles, et la mère clot la cellule; elle peut mourir, l'avenir de sa race est assuré.

Pour procurer les proies nécessaires à ses larves, le Bembex est toujours en chasse. Véritable oiseau de proie, il fond sur les mouches paisibles qui passent à sa portée, et les met à mort en leur broyant le crâne dans ses mandibules.

La nécessité d'une nourriture animale pour les larves indique le cas du Bembex comme le plus naturel, puisqu'il assure le renouvellement continuel de l'aliment jusqu'à la transformation de la larve en nymphe. Cependant de nombreux Hyménoptères de cette première série se comportent d'une façon toute différente.

Une brièveté plus grande dans le temps à consacrer aux œufs pondus est une cause fondamentale, qui devait profondément modifier les mœurs familiales des Hyménoptères. Il fallait renoncer à apporter des repas sucessifs aux larves, et cependant donner à ces dernières la nourriture nécessaire à leur développement. Ce résultat pouvait être atteint de deux façons différentes. Dans un premier mode, la proie est choisie assez volumineuse pour supporter la présence dans ses viscères de larves dévorantes, sans cesser de mener une existence active, jusqu'à la métamorphose définitive de ses hôtes. Dans un second mode, les larves sont confiées à une cellule protectrice où les proies, petites, sont réunies dans cette cellule pour servir à l'alimentation des larves. Pour conserver aux proies toute leur fraîcheur et les mettre en même temps dans l'impossibilité de nuire aux larves qui les dévorent, la mère utilise un venin qui paralyse, sans les tuer, les insectes choisis pour ces provisions de bouche.

Au premier mode se rattachent les Ichneumonides et les Braconides; au second mode appartiennent les Sphécinides et les Pompilides.

Les Ichneumonides et les Braconides ne s'occupent plus des œufs après la ponte, mais ils ont soin d'assurer l'avenir des larves en déposant leurs œufs dans des hôtes abondamment pourvus de masses graisseuses viscérales. A cet effet, ils poursuivent activement les chenilles, les larves de coléoptères et même les larves d'hyménoptères, à la recherche d'un corps adipeux fournissant un aliment succulent et riche.

Pour la ponte, les Hyménoptères de cette série sont munis d'une tarière avec une pièce médiane en poinçon formant gorgeret, renfermée dans deux fourreaux latéraux. Cette armure génitale, mue par des muscles puissants, permet de traverser le tégument résistant de la victime et d'ouvrir la voie à l'œuf, qui glisse par la plaie béante. Dans quelques cas, l'œuf est déposé à la surface du corps, retenu par un pédicule agglutinatif, et la larve s'ouvre elle-même un chemin à coup de mandibules.

La larve trouve dans le corps adipeux une réserve qu'elle utilise, attendant pour attaquer les viscères que son hôte, ayant accompli ses mues sucessives, passe à l'état de nymphe. Sous ce maillot immobile, la larve — ou les larves — terminent sans être inquiétées leur œuvre de mort; alors elles passent à leur tour à l'état de nymphe, et ce sont des Hyménoptères qui s'échappent de la chrysalyde formée par l'hôte et qui vont piquer de nouvelles chenilles et de nouvelles larves.

La phalange des Ichneumons et des Bracons est immense, et les collectionneurs de Lépidoptères savent les mécomptes que réserve l'éducation des chenilles, qui donnent si souvent des hyménoptères au lieu des papillons impatiemment attendus!

Les Sphidies, qui sont des Braconides, s'attaquent aux pucerons. La femelle dépose un œuf dans chacune de ces bestioles et contribue à leur destruction, comme les larves des Syrphes, espèces de sangsues qui dévorent les minuscules habitants de nos rosiers. Or, un Ichneumonide, le *Bassus albosignatus*, dépose ses œufs dans ces larves de Diptères, et le Bassus s'échappe de la nymphe du Syrphe!

Les Ephialtes, munis de très longues tarières,

percent les vieux bois pour atteindre dans leurs galeries les larves des Coléoptères xylophages. La Rhyssa persuasive poursuit la larve d'un hyménoptère, le Sirex géant. Nous verrons bientôt la façon dont le Sirex dépose dans le tronc des sapins, à 6 centimètres de profondeur, son œuf minuscule. Lorsque la larve a atteint son développement, la Rhyssa, traversant à son tour avec sa tarière l'épaisseur du bois qui la sépare de la galerie de la larve de Sirex, vient perforer la larve, et dépose son œuf sous son tégument.

On reste émerveillé devant la finesse et la délicatesse des instruments employés dans la lutte du Sirex contre le sapin et dans la lutte de la Ryssa contre la larve du Sirex. Comment cette dernière peut-elle découvrir l'endroit précis où elle doit enfoncer sa tarière pour rencontrer la larve du Sirex?

Dans la série qui nous reste à aborder, l'Hyménoptère ne confie plus ses œufs à une proie qui les emporte dans ses viscères, leur fournissant les substances dont elles se nourissent. Il prépare pour ses œufs des cellules qui les protègent, creusées profondément dans le sol; mais, avant de fermer chaque cellule, il réunit pour la larve future une provision de proies pour sa nourriture. Dès lors la nécessité d'une tarière n'existe plus, l'œuf n'étant plus enfoncé dans les tissus; mais, d'autre part, il faut un appareil sécrétant un venin actif, un dard destiné à le faire pénétrer jusqu'au centre innervateur. Ce venin, porté sur les glanglions moteurs du système nerveux, enlèvera à la victime tout moyen de fuir et de se défendre, tandis que les fonctions générales de l'organisme se maintiendront et assureront à la jeune larve un captif qu'elle trouvera, pieds et poings liés, et qu'elle pourra dévorer vivant tout à son aise. H. Fabre, naturaliste du plus grand mérite et en même temps charmant conteur, nous a tracé, dans ses *Souvenirs entomologiques*, les scènes les plus intéressantes de ces drames sanglants; nous lui empruntons ses plus curieuses descriptions.

Le Cerceris recherche pour sa progéniture les Coléoptères. Il a découvert sa proie; voyons-le à l'œuvre: « Le Cerceris tuberculeux se met face à face avec sa victime (un Charançon) lui saisit la trompe entre ses puissantes mandibules, l'assujettit vigoureusement, et, tandis que le Curculionide se cambre sur les jambes, l'autre, avec les pattes antérieures, le presse avec effort sur le dos comme pour faire bâiller quelque articulation ventrale. On voit alors l'abdomen du meurtrier se glisser sous le ventre du Cléone, se recourber et darder vivement, à deux ou trois reprises, son stylet venimeux à la jointure du prothorax, entre la première et la seconde paire de pattes. En un clin d'œil, tout est fait... Puis le ravisseur retourne le cadavre sur le dos, se met ventre à ventre avec lui, jambes de çà, jambes de là, l'enlace et s'envole. »

Où l'insecte a-t-il enfoncé son aiguillon? Au point précis où les Buprestes et les Charançons présentent le gros ganglion thoracique qui commande aux trois paires de membres, étant formé par l'union de trois ganglions primordiaux. L'anéantissement du centre nerveux moteur entraîne, en même temps, la suppression du mouvement. Le poison a une action immédiate, brutale : le Coléoptère est paralysé... Mais les centres nerveux intacts conservent leurs fonctions, et, si le prisonnier est dans l'impossibilité d'agiter ses membres, de repousser son adversaire, il continue à vivre, mais d'une vie latente et n'ayant plus à subvenir aux grandes dépenses de la vie active; il conserve jusqu'à la naissance de la larve ses chairs succulentes et fraîches pour les prochains festins.

L'expérimentation montre que, pour obtenir un semblable résultat, il faut que le poison ait une action localisée; les ganglions moteurs sont anéantis, mais le cerveau de l'insecte qui préside à la nutrition générale persiste et assure le maintien de la vie.

Les Cerceris creusent dans le sol de profondes galeries, de dix à vingt centimètres, du diamètre du pouce. Celles-ci se terminent en cul-de-sac et portent en ce point les cellules destinées aux œufs. C'est là que sont traînés par la mère les victimes vivantes qui doivent attendre le réveil de la larve.

Le Sphex à ailes jaunes a la même arme que les Cerceris, et se sert de son aiguillon pour paralyser sa proie. Ici, la proie est le Grillon, animal agile, robuste, violent, victime active, prête à donner à l'agresseur un mauvais coup : aussi que de prudence de la part du Sphex dans l'attaque qui se prépare! « Le Grillon, effrayé, s'enfuit en sautillant; le Sphex le serre de près, l'atteint, se précipite sur lui. C'est alors, au milieu de la poussière, un pêle-mêle confus, où, tantôt vainqueur, tantôt vaincu, chaque champion occupe tour à tour le dessus ou le dessous dans la lutte. Le succès, un instant balancé, couronne enfin les efforts de l'agresseur. Malgré ses vigoureuses ruades, malgré les coups de tenailles de ses mandibules, le Grillon est terrassé, étendu sur le dos.

« Les dispositions du meurtrier sont bientôt prises. Il se met ventre à ventre avec son adversaire, mais en sens contraire, saisit avec les mandibules l'un ou l'autre des filets terminant l'abdomen du Grillon, et maîtrise avec les pattes de devant les efforts convulsifs des grosses cuisses postérieures. En même temps, ses pattes intermédiaires étreignent les flancs pantelants du vaincu, et ses pattes postérieures, s'appuyant, comme deux leviers, sur la face, font largement bailler l'articulation du cou. Le Sphex recourbe alors verticalement l'abdomen, de manière à ne présenter aux

mandibules du Grillon qu'une surface convexe insaisissable; et l'on voit, non sans émotion, son stylet empoisonné plonger une première fois dans le cou de la victime, puis une seconde fois dans l'articulation des deux segments antérieurs du thorax, puis encore vers l'abdomen. En bien moins de temps qu'il n'en faut pour le raconter, le meurtre est consommé, et le Sphex, après avoir réparé le désordre de sa toilette, s'apprête à charrier au logis la victime, dont les membres sont encore animés des frémissements de l'agonie. »

Le Grillon frappé par le Sphex se trouve dans le même état que le Charançon blessé par le Cerceris Il est paralysé, mais non mort, et, immobile, il attendra l'éclosion de la larve et sera dévoré vivant, muscle par muscle, viscère par viscère. Le Sphex donne trois coups de poignard, parce que les trois centres nerveux thoraciques sont séparés et distants les uns des autres; le Cerceris portait une seule fois son stylet sur la masse des ganglions fusionnés en un centre unique. Les proies sont diverses par leur anatomie du système nerveux, et l'agresseur règle ses coups sur les nécessités spéciales pour produire la paralysie de la victime.

Avant de commencer ses chasses, le Sphex a préparé le berceau pour ses œufs. « La galerie se compose d'abord d'une portion horizontale, de deux à trois pouces de profondeur, et servant d'avance à la retraite cachée destinée aux provisions et aux larves. C'est dans ce vestibule que le Sphex s'abrite pendant les mauvais temps : c'est là qu'il se retire la nuit et se repose le jour pendant quelques instants, montrant seulement au dehors sa face expressive, ses gros yeux effrontés. A la suite du vestibule, survient un coude brusque, plongeant plus ou moins obliquement à une profondeur de deux à trois pouces encore, et terminé par une cellule ovalaire d'un diamètre un peu plus grand et dont l'axe le plus long est couché suivant l'horizontale. Les parois de la cellule ne sont crépies d'aucun ciment particulier; mais, malgré leur nudité, on voit qu'elles ont été l'objet d'un travail plus soigné. Le sable y est tassé, égalisé avec soin sur le plancher, sur le plafond, sur les côtés, pour éviter des éboulements, et pour effacer les aspérités qui pourraient blesser le délicat épiderme de la larve. Enfin, cette cellule communique avec le couloir par une entrée étroite, juste suffisante pour laisser passer le Sphex chargé de sa proie. »

Le Sphex a enlevé le Grillon, plusieurs fois aussi pesant que lui; il prend son vol avec sa charge, se reposant sur les buissons qu'il rencontre, et s'abat enfin non loin de son terrier. Le reste du voyage se fait à pied, la proie étant traînée par une antenne. Arrivé à l'entrée du souterrain, le Sphex abandonne le Grillon, descend dans sa maison, constate que tout est en bon ordre, et remonte pour saisir les antennes de la victime et l'attirer dans la cellule. Il faut quatre Grillons pour approvisionner la cellule. Un œuf est pondu sur un des Grillons, et le Sphex mure l'entrée de la cellule. Trois cellules nouvelles sont successivement creusées à côté de la précédente, et munies de la même facon des provisions de bouche nécessaires à la larve. Alors seulement le Sphex comble la galerie avec les matériaux retirés par le premier travail du creusement, et la mère vigilante brouille la place de façon à faire disparaître toute trace pouvant déceler le précieux dépôt.

Le Sphex languedocien prépare aussi pour les œufs des proies fraîches et appétissantes. Il poursuit aussi un Orthoptère, la lourde Ephippigère des vignes. Il recherche la femelle, dont le gros abdomen, rempli d'œufs, donnera à la larve une provision si abondante qu'un seul animal suffit à son développement. L'Éphippigère est si lourde, si volumineuse, qu'un transport aérien est impossible: le Sphex devra s'atteler à sa proie et la traîner sur le sol. Dans ces conditions, un long trajet ne peut être effectué : de là, une modification importante dans les habitudes de cette espèce. Il est impossible de préparer d'avance un terrier qui, suivant les chances de la chasse, pourrait se trouver ou trop éloigné ou inaccessible pour la proie et le chasseur. Le Sphex se met en quête de la proie, et, lorsqu'il l'a immobilisée, seulement alors, il fait choix du sol favorable le plus voisin et y creuse son terrier.

Comment s'effectue l'attaque de la proie ? « Le Sphex court sus à la nouvelle proie, trop corpulente, trop obèse pour tenter même de se soustraire à la poursuite. Il la saisit avec les mandibules par le corselet en forme de selle, se place en travers, et, se recourbant l'abdomen, en promène l'extrémité sous le thorax de l'insecte. Là, sans doute, des coups d'aiguillon sont donnés, sans que je puisse en préciser le nombre, à cause de la difficulté d'observation. L'Éphippigère, victime pacifique, se laisse opérer sans résistance : c'est l'imbécile mouton de nos abattoirs. Le Sphex prend son temps, et manœuvre du stylet avec une lenteur favorable à la précision des coups portés... Après avoir poignardé le thorax, le bout de l'abdmomen du Sphex se présente sous le cou, que l'opérateur fait largement bâiller en pressant la victime sur la nuque. Par la voie du cou, le Sphex atteint simplement les ganglions du thorax, du moins le premier, plus accessible à travers la fine peau du cou qu'à travers les téguments de la poitrine. Et c'est fini : sans aucun tressaillement, signe de douleur, l'Éphippigère est rendue désormais masse inerte. »

La proie poignardée et paralysée, le Sphex se met en quête d'un petit talus de poussière formé sous un rocher, sous la pierre d'un mur, une tuile saillante. C'est là qu'il s'enfonce, préparant la chambre spacieuse pour sa larve. Lorsque tout est prêt,

lissé, soigné, il repart, et retrouve bientôt la victime un instant abandonnée à quelque dix mètres de l'endroit choisi. Alors, saisissant les deux antennes, le Sphex traîne l'Éphippigère vers le terrier. Malgré l'opération, l'Éphippigère présente encore des mouvements, désordonnés il est vrai, et rendant impossible la marche ou la station, mais qui peuvent s'opposer au charroi facile parmi les herbes et les cailloux. Si cette résistance passive entrave un instant la marche, le Sphex emploie le grand moyen : « L'Hyménoptère fait largement bâiller l'articulation du cou, à la partie supérieure, à la nuque. Puis il saisit le cou avec les mandibules et fouille aussi avant que possible sous le crâne, mais sans blessure extérieure aucune, pour saisir, mâcher et remâcher les ganglions cervicaux. Cette opération faite, la victime est totalement immobile. » Il y a eu compression des ganglions cérébroïdes, mais non destruction, car, après un état de torpeur passager, les mouvements désordonnés reparaissent dans les membres.

La chambre qui reçoit l'Éphippigère dans le terrier est fort vaste, et la victime, placée sur le dos, peut y gesticuler à son aise sans espoir d'y rencontrer un point d'appui. L'œuf est alors déposé vers la base d'une des grosses cuisses, dans une position où il ne peut être atteint par une patte de la victime, sur la cloison de peau mince et vulnérable par laquelle il attaquera, sans péril, le colosse.

L'Ammophile hérissée s'attaque aux Chenilles de Noctuelle. « L'Ammophile saisit la Chenille par la nuque avec les tenailles courbées de ses mandibules. Le ver gris se démène avec vigueur, il roule et déroule sa croupe contorsionnée. L'Hyménoptère ne s'en émeut : en se tenant de côté, il évite les chocs. L'aiguillon atteint l'articulation qui sépare le premier anneau de la tête, sur la ligne médiane et ventrale... C'est là, paraît-il, le coup essentiel qui doit dompter le ver gris et le rendre plus maniable. » Après un repos, l'opération recommence, et l'animal descend à reculons sur le ver, piquant successivement les trois anneaux thoraciques à pattes vraies, les deux anneaux suivants, qui sont apodes, et les quatre anneaux à fausses pattes. Quelques compressions sur le cerveau à l'aide des tenailles mandibulaires rendent la chenille incapable de mouvements, proie inerte pour la larve.

La proie convoitée par l'Hyménoptère n'est pas toujours aussi facile à réduire que les Charançons, les Grillons et les Éphippigères. Les Pompiles s'attaquent aux plus terribles mangeurs d'insectes, aux araignées, dont ils font la succulente pâture de leurs larves.

Le Pompile apical recherche la grande Araignée des caves, la Segestrie, dont le venin provoque même chez l'homme un gonflement et une vive rougeur érysipélateuse. L'Araignée recherche les vieux murs, les écorces d'arbre, les toitures de chaume. Elle s'installe dans un tube blanchâtre, dont les orifices ouverts sont entourés d'un tissu lâche de fils. Elle se tient à l'affût et s'élance sur les insectes qui passent à sa portée, retenue par un fil, cordon de sûreté qui va de sa filière à la paroi du tube. Le Pompile, qui connaît les habitudes de l'Araignée, les met à profit pour la capturer.

« A diverses reprises, je vis le Pompile brusquement se jeter sur l'une des pattes de l'Araignée, la saisir avec les mandibules et faire effort pour extraire la bête de son tube. C'est un élan soudain, un coup de surprise de trop courte durée pour permettre à l'Araignée d'y parer. Heureusement les deux pattes d'arrière sont cramponnées au logis, et la Ségestrie en est quitte pour un soubresaut, car l'autre, l'ébranlement donné, se hâte de lâcher prise ; s'il persistait, l'affaire tournerait mal. Le coup manqué, l'Hyménoptère recommence à d'autres entonnoirs... Tant de persévérance amène le succès. Cette fois-ci, cela va bien : d'un élan vigoureux et bien calculé, l'Hyménoptère a extrait la Ségestrie, qu'il laisse choir à terre tout aussitôt. Etourdie de sa chute, elle rassemble ses pattes et se blottit dans un trou du sol. Le chasseur est à l'instant là pour opérer l'expulsée. A peine ai-je le temps de m'approcher pour surveiller le drame, que la patiente est paralysée d'un coup d'aiguillon dans le thorax.

« Aussitôt le Pompile se met en quête d'un endroit favorable pour y transporter l'Araignée. Au lieu de creuser un terrier, il se choisit, sur la muraille où il a fait sa capture, un tube abandonné de Ségestrie. Et puis il part, traînant sa proie énorme, la hissant avec de grands efforts, et l'introduit dans le tube. L'œuf est collé sur le dos de l'araignée à la naissance de l'abdomen, et quelques grains de mortier ferment ce berceau improvisé. »

Les Eumènes portent l'aiguillon et frappent leurs proies pour les paralyser ; mais le résultat n'est pas complet : les Chenilles blessées conservent des mouvements fort étendus, agitent leurs pattes et leurs mandibules ; aussi voyons-nous intervenir dans ce type un moyen nouveau pour la protection des larves.

L'Eumène d'Amédée construit le nid le plus gracieux, une amphore au col recourbé, formé d'un ciment solide où sont enchâssés de petits grains de quartz et des coquilles blanches, de petites helix. C'est là que la femelle entasse les Chenilles. Placer l'œuf parmi ces êtres qui s'agitent encore, capables d'écraser la frêle coquille, serait le vouer à une mort certaine. Que fait l'Hyménoptère ? Il le suspend par un fil d'une délicatesse extrême au plafond de la loge, et, lorsque la jeune larve éclot,

elle est comme un acrobate suspendu à un trapèze au-dessus de la tête des spectateurs. La coque de l'œuf forme un hamac où la larve se retire s'il y a péril, et d'où elle s'allonge pour s'attaquer aux chenilles préparées pour sa nourriture. De cette façon l'œuf est à l'abri des causes de destruction, et, grâce à ce moyen de suspension, la larve peut sans crainte satisfaire ses appétits de chair palpitante.

Les Odymènes, qui donnent à leurs larves des proies encore moins paralysées que celles des Eumènes, utilisent le même moyen de suspension pour protéger l'œuf et la larve.

Si le temps consacré à la ponte et à l'éducation des larves, au lieu d'être très court, comme dans les cas précédents, tend au contraire à se prolonger pendant une année entière, les aptitudes familiales des Bembex s'accentuent, si je puis m'exprimer ainsi. La mère se trouve en présence des filles issues de sa première ponte, et, si ces filles étaient pondeuses, elle assisterait au développement des générations successives issues de ces œufs initiaux pendant l'année entière. Or ces filles ne sont pas des pondeuses : recevant une nourriture spéciale, elles se développent d'une façon incomplète, et leurs organes reproducteurs atrophiés restent stériles. Ces filles seront des ouvrières, et la mère, — ou reine, comme on l'appelle improprement — leur laissera le soin de l'éducation des jeunes et de la préparation des cellules où elle pondra des œufs nouveaux. La mère continuera à pondre, et les œufs pondus donneront des ouvrières; en sorte que les ouvrières sont toutes filles de la même mère, et la mère n'a pas, dans l'année même, de petites filles. A l'automne, les œufs pondus par la mère et nourris largement par les ouvrières donnent des mâles et des femelles fertiles. C'est dans les airs qu'a lieu l'accouplement des reines futures. A l'approche de l'hiver, les mères s'abritent sous la mousse, dans les troncs d'arbre, et attendent les premiers soleils pour fonder une colonie nouvelle. Ainsi se constituent les associations familiales des Hyménoptères.

Les Hyménoptères sociaux (1) dont les larves sont entomophages appartiennent à là grande série des Vespides : Guêpes, Frelons, Polistes.

Chez tous, les cellules sont aériennes. Fabriquées en un véritable papier tiré des fibres des vieux troncs, ces constructions, formées de cavités hexagonales, sont destinées à recevoir les œufs et les larves. C'est une mère ayant échappé aux rigueurs de l'hiver qui construit les premières cellules. Les quelques ouvrières qui en sortent s'occupent à accroître le nid et à nourrir les jeunes larves. Ici, la nourriture est essentiellement constituée par des proies vivantes d'ordres divers, par des débris de viande mâchonnés en une pâte qui est présentée aux larves. Il y a ici un pas fait dans les rapports de la nourrice avec la larve. Le Bembex se contentait de placer ses proies à portée des larves ; ici l'ouvrière donne la becquée aux jeunes.

L'apparition de mâles et de femelles chargés d'assurer la persistance de l'espèce et de remplacer la mère, qu'une année de ponte a épuisée, et qui mourra aux premiers froids, est du plus haut intérêt. C'est en étudiant les Polystes que de Siebold a posé pour la première fois la question de la parthénogénèse sur des bases solides. La fécondation a lieu une seule fois, et la mère fécondée devient apte à pondre pendant toute la belle saison de l'année suivante. La liqueur fécondante du mâle s'emmagasine dans une poche copulatrice contractile, d'où la femelle peut la projeter par minimes portions sur les œufs traversant l'oviducte. Tous les œufs fécondés donnent des femelles : femelles stériles ou ouvrières si la larve qui en sort reçoit une alimentation rationnée; femelles fertiles ou mères si la larve est abondamment pourvue de larges et copieuses provisions. Tout œuf non fécondé donne un mâle.

Dans ces associations, la division du travail s'affirme avec la plus grande netteté, et, bien que rudimentaires, elles indiquent déjà les associations plus complexes que nous retrouverons bientôt. Ce qui les caractérise c'est d'être annuelles : elles doivent finir avec les beaux jours, et c'est ce qui explique les actes de barbarie qui avaient si fort étonné Réaumur. Aux premiers froids, les derniers habitants du nid ouvrent toutes les cellules et mettent à mort toutes les larves, déchirent les nymphes, anéantissent tous ces êtres qu'ils ne pourront pas nourrir et que les premières gelées feraient disparaître !

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur les faits relatés dans les pages précédentes, il nous est possible de comprendre l'évolution des facultés psychiques de cette première série d'Hyménoptères. Il faut admettre que des Hyménoptères, ayant les mêmes aptitudes que les Bembex, représentent le type le plus simple d'où partent les séries successives que nous avons parcourues. Il faut, pour obéir aux lois de l'évolution, qu'il en soit ainsi pour expliquer comment des Hyménoptères qui pondent des œufs devant se développer après leur mort, les entourent de soins et prennent les précautions de protection que nous avons indiquées. Le type social dérive facilement et directement des Bembex. Il se relie étroitement aux Hyménoptères sociaux phytophages, dont nous allons aborder l'étude.

(*A suivre*).

Dr PAUL GIROD,
Professeur à la Faculté des Sciences
et à l'École de Médecine de Clermont-Ferrand.

1. Dr P. Girod. Les Sociétés chez les animaux, *Bibliothèque scientifique contemporaine*, J.-B. Baillère et fils.

HYGIÈNE MÉDICALE

LES FUNÉRAILLES

LA CRÉMATION

Il n'est pas de coutumes qui subissent ou aient subi plus de modifications, suivant les âges et les contrées, que celles des dernières funérailles. Sans remonter aux époques préhistoriques, nous savons que les Égyptiens, guidés par le sentiment d'une vie future, embaumaient leurs morts, et prétendaient les conserver ainsi pour l'éternité, ne pouvant prévoir qu'un jour viendrait où leurs descendants profaneraient ces restes sacrés pour les employer aux usages les plus vulgaires. Les Grecs, les Romains incinéraient leurs morts sur des bûchers et recueillaient les cendres dans les urnes dont ils tapissaient ensuite les parois des *columbariums*. Les Chrétiens primitifs inhumaient les cadavres, et cette coutume a survécu à toutes les autres chez les peuples européens.

En Hyrcanie, d'après Cicéron, on nourrissait des chiens chargés de manger les morts, et les Bactriens suivaient la même coutume. Les Aryens védiques inhumaient leurs morts; les Indiens d'aujourd'hui les abandonnent au fleuve, qui les charrie jusqu'à ce que les poissons et les vautours si nombreux aient débarrassé le Gange de ces cadavres infects, qui sèment sur leur passage les maladies épidémiques. Le bûcher est réservé aux funérailles des riches. D'après Hérodote, certaines peuplades de l'Inde avaient coutume de manger leurs parents décédés, et s'étonnèrent fort quand Darius voulut leur faire changer ce mode d'inhumation un peu primitive. Les Parsis de Bombay exposent, dans les fameuses *Tours du Silence*, les cadavres des leurs au bec rapace des vautours, en ayant soin d'épier quel œil sera le premier arraché, car de ce fait dépend le bonheur ou le malheur de l'âme du défunt.

La plupart des Sémites contemporains inhument les cadavres.

Chez les peuples encore en enfance, les coutumes funéraires varient.

En Australie, en Tasmanie, on inhume les morts soit isolément, soit dans une sorte de cimetière. Les Papous dessèchent et momifient les cadavres et les conservent dans leurs cases. Les Néo-Calédoniens les enterrent dans un cimetière spécial à la tribu ou les abandonnent sur les arbres.

En Afrique, les Hottentots déposent les morts dans une fosse, les Cafres les abandonnent dans une fosse ouverte où les bêtes de proie, surtout les hyènes et les chacals, viennent les dévorer. Les noirs de l'Afrique équatoriale pratiquent l'inhumation.

En Polynésie, le mort est desséché soigneusement à l'air libre, et entouré de bandelettes.

Dans l'Amérique du Sud, c'est l'inhumation qui domine, mais certaines peuplades de l'Orénoque recherchent avant tout les ossements, qu'ils suspendent ensuite dans un panier, et pour cela ils n'ont qu'à abandonner le cadavre dans le fleuve en le retenant par une corde. Les Roucouyennes de la Guyane incinèrent souvent leurs morts, et cette coutume était bien ancienne, car elle se pratiquait chez les Mexicains. Les Peaux-Rouges abandonnent le cadavre à l'air libre, sur un échafaudage assez élevé pour le mettre à l'abri des quadrupèdes carnassiers, mais non des oiseaux carnivores. Les os sont recueillis.

Chez les Esquimaux, les cadavres sont déposés soit sous des pierres, soit dans la neige.

L'inhumation est aujourd'hui la règle dans l'archipel javanais ainsi qu'en Chine, car elle est entourée de cérémonies funéraires importantes.

Comme on le voit par cette énumération rapide, les restes funéraires ont subi, comme nous le disions, et subissent encore des vicissitudes sans nombre; mais ce qui prédomine dans les temps anciens c'est la crémation ou l'embaumement, et dans les temps modernes, surtout chez les peuples civilisés, c'est l'inhumation.

La crémation devait évidemment cesser d'être employée le jour où le bois se fit rare et cher, et il arriva promptement : l'inhumation seule persista, car elle ne demandait aux agglomérations humaines, tout d'abord relativement peu considérables, qu'une place minime à côté d'elles pour enterrer leurs morts.

Mais le moment arriva où, les cités regorgeant de population, la ville des morts menaça de prendre des proportions telles que l'emplacement manquerait aux vivants. On crut obvier à cet inconvénient en déplaçant les cadavres tous les jours et réunissant les ossements dans un lieu spécial. Mais le terrain, engraissé outre mesure des détritus humains, se refusait à la longue à en dissoudre. De nouveau le cimetière devint un lieu dangereux pour ceux qui l'avoisinaient, et cela dans une étendue

relativement considérable. L'hygiène s'insurgea au nom de l'humanité contre ce véritable danger permanent et qui ne pouvait que prendre des proportions de plus en plus grandes.

C'est alors que reparut la crémation.

L'idée, comme nous l'avons vu, n'avait rien de nouveau ; mais ce qui n'était primitivement qu'instinct devenait raisonnement avec les données de la science.

C'est en France[1] que pour la première fois fut remise sur le tapis la question tant controversée depuis. Legrand d'Aussy présente au Conseil des Cinq-Cents, en l'an V de la République une et indivisible, un projet de loi déclarant que tout citoyen pourrait se faire brûler, à la condition toutefois que les parents se conformassent aux lois de police et d'hygiène. Il échoua devant le Parlement, mais réussit à convaincre l'administration du département de la Seine, qui, le 14 floréal an VII, décréta qu'un monument crématoire et des columbariums seraient construits à Montmartre. Mais l'Empire survint et anéantit complètement le projet, qui avait cependant reçu un commencement d'exécution, car une dame Dupré-Geneste avait été autorisée par le Préfet de la Seine à brûler le corps de son fils.

La crémation était donc rejetée, au moins officiellement, bien que se faisant dans certaines circonstances, car l'inhumation n'était pas toujours possible, par exemple après ces immenses tueries où des milliers d'hommes restent sur le champ de bataille, ne pouvant être enterrés, car le temps et les bras manquent, et qu'il faut cependant, sous peine d'épidémie, faire disparaître ces cadavres qui infectent l'air et les eaux.

C'est ainsi qu'opérèrent les Allemands en 1814, quand ils brûlèrent sur d'énormes bûchers les cadavres de quatre mille des leurs tués devant Paris. Après la bataille de Sedan, on répandit sur les cadavres en putréfaction amoncelés une couche de chlorure de chaux, puis du goudron, qu'on enflamma avec de la paille imbibée de pétrole. Une heure suffit pour qu'on ne retrouvât plus dans les fosses les plus remplies et les plus grandes que des os calcinés et de rares débris ayant échappé à la combustion.

Pour faire disparaître rapidement les morts de la *semaine sanglante*, on les recouvrit de chaux vive, afin d'éviter les inconvénients qu'aurait présentés la combustion ignée, remplacée ici par la combustion chimique.

En 1874, la crémation fut de nouveau remise en délibération par le Conseil municipal de Paris, qui combattait énergiquement la déportation de nos morts au cimetière de Méry-sur-Oise, projetée vers la fin de l'Empire par M. Haussmann. Le projet de la commission fut rejeté en principe par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine, qui tout en reconnaissant les avantages qu'offrait au point de vue de l'hygiène la crémation des cadavres, élevait une objection que l'on a bien souvent renouvelée depuis : c'est qu'elle assurait aux criminels une sécurité qu'ils ne possédaient pas avec les modes actuels d'inhumation, et qu'elle serait une source de dangers plus graves que l'insalubrité reprochée aux cimetières. Le gouvernement, de son côté, concluait à la nécessité de créer une nouvelle loi pour autoriser la crémation, même à titre d'essai.

Pendant ce temps, la crémation, grâce aux efforts qui avaient été faits en Italie par la Société pour la crémation des cadavres fondée à Milan en 1876, était cependant passée dans la pratique. Des expériences fort intéressantes eurent lieu à Milan, en 1880, devant les membres du Congrès international de Turin, et une société analogue à celle qui existait en Italie se fonda en France sous les inspirations de M. Salomon.

Après un grand nombre de péripéties qu'il est inutile de relater ici, une loi fut votée en 1887, dont l'article 3 contient les dispositions suivantes :

« Tout majeur ou mineur émancipé, en état de tester, peut régler les conditions de ses funérailles, notamment en ce qui concerne le caractère civil ou religieux à leur donner, et le mode sépulture ».

La discussion établit formellement que les mots « mode de sépulture » avaient un sens général qui s'étendait plus particulièrement à la crémation.

En 1889 parut enfin le décret qui réglementa les divers modes de sépulture.

La cause de la crémation est donc aujourd'hui gagnée, mais ce n'a pas été sans peine, car elle a eu à lutter contre des préjugés que la sicence seule peut détruire, contre des questions de sentiment d'ailleurs fort respectables, mais qui ne perdent cependant pas de leurs droits.

Les Juifs, les premiers chrétiens, nous ont transmis cette idée que l'âme ne se sépare pas brusquement du corps, qu'elle vient hanter les lieux où il est interné, idée tout à la fois douloureuse et douce, qui nous fait porter sur les tombes qui renferment les restes de ceux qui nous furent chers ces couronnes, ces objets divers, destinés à nous rappeler à leur souvenir. L'imagination aidant, nous voyons par la pensée l'enseveli dans l'état où il était au moment de sa mort ; la conception des changements apportés par le temps dans cette dépouille mortelle naît difficilement, et ne peut exister bien nette chez ceux qui n'ont pas assisté à une exhumation, et c'est le plus grand nombre, pour ne pas dire la presque totalité. Et

1. Nous empruntons la plupart des données qui suivent au remarquable rapport de M. Salomon, ingénieur civil, rapport lu au Congrès d'hygiène de 1889.

cependant, à quel spectacle assiste-t-on quand le cadavre a séjourné seulement quelques mois, et que dans ces restes putréfiés on doit chercher à reconnaître le parent ou l'ami que l'on réclame pour lui donner une sépulture nouvelle!

Comme le disait Frédéric Passy à la Chambre des députés, « moi qui ai pu voir ce qu'est ce je ne sais quoi, dont parle Bossuet, qui n'a plus de nom dans aucune langue, je considère que ce qu'il y a de plus triste, de plus irrespectueux pour ceux que nous avons perdus, c'est de les livrer à cette désorganisation plus ou moins lente, mais toujours épouvantable qui ne réalise pas la parole sacrée : « Poussière, retourne à la poussière », mais qui semble dire au contraire à ce qui hier était la grâce, la force ou le génie : « Fange, retourne à la fange; corruption, retourne à la corruption; fétidité, retourne à la fétidité! »

Et encore ne parlons-nous ici que des tombes dans lesquelles se décomposent les cadavres de ceux dont les familles sont assez aisées pour acheter un terrain à perpétuité, et c'est le plus petit nombre, car à Paris, d'après les chiffres cités dans le rapport de M. Salomon, sur 54,453 inhumations faites en 1886, on ne comptait que 6,640 concessions à perpétuité. Les autres sont au bout d'un certain temps jetés à la fosse commune. Tout le monde le sait, et cependant cela n'empêche pas les Parisiens de se presser en foule dans les cimetières le jour des Morts, pour pleurer et prier sur un terrain qui ne renferme plus les restes de ceux qu'ils ont aimé.

D'un autre côté, la crémation a été défendue par l'Église, car un décret du Saint-Office, paru en 1886, en réponse à cette demande : « Est-il permis d'ordonner que son cadavre et celui d'autrui soient brûlés? » a répondu négativement, et le pape Léon XIII a ordonné de transmettre cette décision aux fidèles contre le détestable usage de la crémation. Le dogme de la Résurrection des morts s'oppose donc à ce que les cadavres soient incinérés, pour se retrouver entiers au jugement dernier!

Toutefois, comme l'avait fait remarquer Mgr Freppel à la Chambre des députés, si l'incinération est contraire à la discipline et à la liturgie catholiques, elle ne contredit pas le dogme, car, ajoute-t-il, il est évident que, de quelque manière que le corps humain tombe en dissolution, la palingénésie finale de l'humanité pourra se faire tout aussi facilement que s'était faite la genèse elle-même, « par un acte de la toute-puissance divine ».

Nous n'avons pas à entrer dans la discussion philosophique qu'entraînerait la défense ecclésiastique : nous ne la citons que pour montrer à quel obstacle singulier s'est heurtée la crémation, obstacle d'autant plus difficile à briser qu'il est du domaine du sentiment, et d'un sentiment religieux, le plus tenace de tous et le plus respectable, car on ne peut le combattre que par le raisonnement, auquel beaucoup se dérobent encore.

Il n'est pas jusqu'au judaïsme lui-même qui, au nom des préceptes religieux, ne repousse la crémation comme attentatoire au dogme de la résurrection.

Quelles que soient ces résistances, elles céderont tôt ou tard, le jour où une interprétation moins judaïque de la loi religieuse aura permis ce qui est aujourd'hui défendu.

Il est du reste un point qui prime tous les autres : c'est la question d'hygiène. Quelles que soient les opinions émises à diverses reprises dans certains rapports officiels, on ne peut nier que les cimetières actuels ne soient de véritables foyers d'infection. Les milliers de cadavres en putréfaction délayés par les pluies ne peuvent que rendre insalubres au premier chef les eaux dont la prise est située en contre-bas des lieux de sépulture commune, et qui servent trop souvent aux usages alimentaires. Les eaux, on le reconnaît aujourd'hui, sont l'un des modes les plus usuels de propagation des maladies épidémiques ou infectieuses, au point que l'on a pu dire, avec chiffres à l'appui, que, dans Paris par exemple, la fièvre typhoïde suivait une progression adéquate à la distribution de l'eau de Seine dans nos robinets de prise. Il ne s'agit cependant que d'une eau polluée dans des proportions peu considérables et bien différentes de ce qu'elle doit être quand elle est contaminée par les matières organiques ou par les microbes pathogènes dont la résistance à la destruction est parfois si grande, surtout à l'état de spores, et qui peuvent se frayer un chemin jusqu'à la nappe souterraine, par des fissures qu'il faut toujours prévoir avec les remuements de terre qu'exigent des ensevelissements journaliers.

Ces travaux eux-mêmes ne ramènent-ils pas au jour les germes ensevelis, créant ainsi des dangers nouveaux auxquels nous n'échappons pas toujours, comme semble le démontrer l'invasion cholérique qui dévaste en ce moment une partie de l'Espagne, et dont on ne connaît d'autre cause initiale que des bouleversements de terrain dans un ancien cimetière où des cholériques avaient été ensevelis?

Le danger des émanations des cimetières n'est pas non plus aussi chimérique qu'on a bien voulu le dire.

Enfin, il est une dernière objection qui prenait un caractère tout particulier; car elle portait sur l'impossibilité supposée de retrouver dans les cendres les matières toxiques à l'action desquelles aurait succombé le malade, et que l'on n'aurait soupçonnées que longtemps après le décès. La société se trouvait, disait-on, désarmée, de ce fait,

contre l'empoisonnement, dont l'impunité serait assurée.

On ne peut nier que la crémation ne fasse, en effet, disparaître complètement certaines substances toxiques, les poisons organiques par exemple, les alcaloïdes végétaux, et, parmi les matières inorganiques, celles qui sont volatiles, telles que le chlorure mercurique, le phosphore, l'arsenic.

Il est un moyen bien simple de répondre à cette objection, et c'est une Commission officielle elle-même qui s'en est chargée en édictant un réglement ayant aujourd'hui force de loi. L'article 17 du décret du 27 avril 1889 porte en effet ceci :

« Toute incinération doit être autorisée par l'officier de l'état civil du lieu du décès, qui ne peut donner cette autorisation que sur le visa des pièces suivantes :

« Un certificat du médecin traitant, affirmant que la mort est le résultat d'une cause naturelle;

« Le rapport d'un médecin assermenté commis par l'officier de l'état civil pour vérifier les causes du décès.

« A défaut du certificat d'un médecin traitant, le médecin assermenté doit procéder à une enquête sommaire.

« Dans aucun cas, l'autorisation ne peut être accordée que si le médecin assermenté certifie que la mort est due à une cause naturelle.

« Art. 20. — Les cendres ne peuvent être déposées, même à titre provisoire, que dans les lieux de sépulture régulièrement établis.

« Art. 21. — Les cendres ne peuvent être déplacées qu'en vertu d'une permission de l'autorité municipale. »

Comme on le voit, ce règlement répond pleinement aux objections qui avaient été faites, et met autant que possible à l'abri des inconvénients sérieux qui résulteraient de la difficulté des recherches et des preuves chimiques dans les empoisonnements. En effet, la défense absolue de déposer les cendres ailleurs que dans les lieux de sépulture réguliers doit rassurer pleinement sur l'inconvénient que l'on avait signalé de laisser les cendres entre les mains des familles, dont les intéressés auraient toujours eu la ressource de les disperser ou de les remplacer par d'autres. Il ne s'agit ici bien entendu que des poisons minéraux, dont on peut retrouver la trace après l'incinération, puisque c'est même l'un des procédés employés pour les reconnaître. Quant aux alcaloïdes, c'est le plus souvent dans les matières excrétées qu'on les recherche, vomissements, déjections, etc., car, en admettant même que l'on puisse les retrouver dans le cadavre, il y aurait toujours à craindre de les confondre avec ces matières alcaloïdiques toxiques encore aujourd'hui peu connues, les ptomaïnes, les leucomaïnes, si bien étudiées par Selmi et A. Gautier, et dont les réactions générales sont celles des alcaloïdes végétaux. Cette objection est, il est vrai, sujette à discussion, car, si la science n'a pas encore dit son dernier mot sur les réactions caractéristiques qui permettent de séparer nettement les alcaloïdes végétaux des alcaloïdes cadavériques, il n'en existe pas moins certains poisons dont les réactions chimiques sont assez tranchées pour qu'une confusion soit impossible. Mais, comme toute mort naturelle doit être signalée par le médecin traitant ; qu'un contrôle est exercé par un médecin assermenté qui, à défaut du certificat du médecin traitant, doit procéder à une enquête sommaire, il faudrait admettre que chacun de ces deux médecins fût ou complice ou bien ignorant pour déclarer qu'il devait être permis de livrer à la crémation un corps dont le décès aurait présenté quelques anomalies.

Il est donc inutile d'élever une objection qui tombe d'elle-même en présence des précautions prises par la loi.

La crémation existe aujourd'hui pour chacun, et c'est là une conquête à mettre à la suite de toutes celles que nous avons déjà faites. Elle n'est pas encore entrée dans nos mœurs, car on ne réagit pas en quelques années contre un préjugé millénaire. Mais tout fait prévoir qu'avant longtemps les crémations, aujourd'hui encore peu nombreuses, prendront peu à peu de l'extension, et remplaceront, quand nous serons en possession d'un four crématoire répondant à tous les desiderata, ces inhumations que réprouve l'hygiène.

Une délibération du Conseil municipal de Paris du 30 décembre 1889 indique les formalités et les conditions à remplir pour les incinérations :

Aucune incinération ne peut avoir lieu avant 9 heures du matin ni après 2 heures de l'après-midi. La famille doit prévenir quand l'incinération est demandée, parce qu'il y a lieu, dans ce cas, de fournir certains objets spéciaux. C'est ainsi que les cercueils en bois de peuplier sont seuls admis; ils peuvent être garnis intérieurement de carton bitumé ou de toile caoutchoutée.

Le cadavre ne doit être recouvert que d'un suaire, et on ne doit placer dans le cercueil aucune étoffe, papier ni substance quelconque.

La mixture phéniquée qui remplit le cercueil pourra être remplacée par la poudre de bois.

Les dimensions du cercueil ne doivent pas dépasser les chiffres suivants : largeur 0m,50, hauteur 0m,50, longueur 2 mètres.

A l'arrivée au monument crématoire, le cercueil, retiré du char, et, s'il vient de plus de 200 kilomètres, retiré d'une boîte en zinc qui aura servi au transport, est porté d'abord dans la salle d'attente, où la famille et les assistants sont admis. De là on les porte dans la salle d'incinération, où les plus proches parents, au nombre de cinq au plus, peuvent être autorisés à accompagner le corps et

à rester dans la salle d'incinération pendant la durée de l'opération.

Les cendres seront remises dans une urne dont la fourniture est à la charge de la famille.

Si les cendres doivent être déposées dans le columbarium de la Ville de Paris, cette urne doit avoir 0m,28 de hauteur, 0m,48 de longueur et 0m,28 de largeur.

La redevance à percevoir est fixée suivant la décoration du monument et la parure déployée :

1re classe, 350 francs; 2e classe, 250 francs; 3e classe, 200 francs; 4e classe, 150 francs; 5e classe et corps venant directement de l'extérieur, 100 fr.; 6e, 7e, 8e classes, 50 francs. Service ordinaire, 50 francs. Service gratuit.

Le Conseil municipal exempte du payement de la taxe d'extraction les corps destinés à l'incinération, et du payement de la taxe de transport les corps amenés de l'extérieur à l'appareil crématoire de la Ville de Paris.

On connait, au moins pour l'avoir vu de dehors, le monument crématoire aux formes étranges, mais si bien appropriées à sa destination, que le Conseil municipal a fait édifier sur les parties culminantes du cimetière du Père-Lachaise, et qui n'est pas encore complètement achevé. Un large perron à deux escaliers donne accès dans un vestibule. Une salle d'attente pour le public, de vastes proportions, est destinée aux cérémonies civiles et religieuses qui précèdent l'incinération. Elle communique par trois salles, qui doivent contenir chacune un appareil dissimulé par un revêtement en maçonnerie en forme de sarcophage. Le sous-sol, en forme de crypte, sert provisoirement de columbarium.

Après les cérémonies funéraires, le cercueil est placé sur une tôle en fonte mobile, recouverte d'une toile d'amiante destinée à recevoir les résidus de l'incinération. Cette tôle repose sur un bâtis en fonte; une chaîne sans fin l'entraîne avec le cercueil dans le four, chauffé à la température voulue, où la combustion s'opère dans un temps qui varie suivant les dimensions du cadavre et le système d'incinération employé. Il ne dépasse pas deux heures, même avec les appareils les plus défectueux. Quand l'incinération paraît aussi complète que possible, ce dont on peut s'assurer à l'aide d'un regard recouvert d'une plaque de cuivre situé en avant du four, la chaîne sans fin, mise en mouvement, ramène la tôle et les résidus de la combustion.

Cette opération paraît des plus simples, et cependant il n'en est pas ainsi, car ce n'est que par tâtonnements et en multipliant les expériences que l'on est arrivé à trouver un procédé répondant à peu près aux desiderata. Nous n'avons pas à refaire l'historique des différents systèmes proposés ou mis en usage tant en Italie qu'en Allemagne, nous ne nous occupons ici que des procédés suivis au monument crématoire du cimetière de l'Est.

Les conditions à remplir sont les suivantes :

L'incinération doit se faire dans le plus court espace de temps possible pour épargner aux assistants une attente toujours pénible;

Le combustible employé doit être d'un prix assez peu élevé pour que les frais d'incinération ne soient pas supérieurs à ceux que réclame une inhumation ordinaire;

L'incinération doit être aussi complète que possible, de manière à ne laisser que la plus minime proportion de cendres.

L'opération en elle-même consistant en la vaporisation de l'eau des tissus et dans la combustion du résidu, il faut donc :

1° Produire une chaleur oxydante assez forte pour transformer en vapeur les 75 0/0 d'eau que renferme le corps;

2° Combattre le refroidissement que produit cette vaporisation énorme ;

3° Fournir au résidu une température suffisante pour amener la combustion des matières solides;

4° La température ne doit pas être trop élevée, pour ne pas amener la vitrification des os, c'est-à-dire leur transformation en matière infusible et irréductible.

Jusqu'à présent, deux systèmes d'incinération sont employés à Paris, l'un analogue à celui de Gorini, usité en Italie, l'autre basé sur l'emploi de l'air chaud.

Le premier est un four à réverbère chauffé au bois. On n'employait à Milan, pour un four analogue, que des fascines de bois; mais, en raison de la difficulté de se les procurer en quantités suffisantes, à Paris du moins, on les a remplacées tout d'abord par des plaquettes de hêtre, donnant des flammes longues analogues à celle des fascines. Mais on s'est aperçu bientôt que ce combustible avait l'inconvénient de déposer sur la tôle des particules charbonneuses brunâtres provenant de l'écorce incomplètement brûlée, et on a substitué le bois de chêne au hêtre. L'inconvénient qu'il présentait était de donner une flamme moins longue et des particules charbonneuses, bien qu'en moins grande quantité. C'est alors qu'on a expérimenté le bois de sapin, écorce qui produit une plus grande quantité de chaleur avec économie de combustible (650 kilogr. au lieu de 1 000 kilogr. pour le hêtre ou le chêne). Avec cette quantité de bois, la moitié environ est employée pour échauffer le four avant l'introduction du cadavre.

Dans ces conditions, et en comptant le bois à 50 francs les 1000 kilogr., la dépense de ce chef serait de 32 fr. 50.

Au premier abord, on pourrait supposer que la température doit être aussi élevée que possible, car

la combustion d'un cadavre n'est pas aussi facile qu'on le croit généralement. Certaines parties résistent très longtemps à la chaleur, particulièrement le foie, la rate, les poumons. Dans certaines expériences, en incinérant un mouton entier, on a constaté qu'en retirant la panse avant l'achèvement de la combustion, l'herbe était à peine cuite. Il a été reconnu que dans ce four les températures supérieures à 800° retarderaient plutôt la combustion, en raréfiant l'air surchauffé et en vitrifiant les os du cadavre, qui deviennent dès lors presque réfractaires à la combustion. De plus, dans ces conditions, la tôle sur laquelle la bière est placée est attaquée fortement et subit une usure considérable.

On a vu qu'il convient de porter le four à une température constante de 300 à 400° et d'élever progressivement cette température jusqu'à 700 ou 750°. Ce procédé a donné les meilleurs résultats au point de vue de la durée de l'opération et de la combustion des cadavres.

Le second appareil est composé d'un gazogène, d'un récupérateur de chaleur et d'une chambre de combustion ou d'incinération.

Le combustible employé est le coke des usines à gaz, qui est brûlé dans une cuve rectangulaire, dont une des faces, à la partie inférieure, est remplacée par une grille inclinée; à la partie supérieure se trouve une trémie de chargement et un trou de piquage.

Le récupérateur est un appareil servant à chauffer l'air à la façon d'un calorifère, mais en employant comme source de chaleur les gaz provenant de la combustion à l'intérieur de la chambre d'incinération. Ce sont des carreaux disposés en serres verticales, dans lesquels circulent les gaz de la combustion. Ils laissent entre eux des espaces étroits dans lesquels s'échauffe l'air, qui se mélange plus tard avec les gaz provenant du gazogène.

A la base se trouve une chambre d'air froid munie d'un registre permettant de régler l'arrivée de l'air, qui sort comme d'un mouvement ascensionnel rapide dû au tirage de la chambre de combustion.

Cette chambre, disposée en forme de voûte, possède une tôle pourvue de deux entailles pour le passage des bras d'un chariot métallique monté sur rails. Des ouvertures disposées au fond de la voûte laissent passer le mélange enflammé de gaz et d'air chaud. Par d'autres ouvertures latérales, l'air chaud pénètre dans la chambre, pour activer l'oxydation et la combustion du cadavre. Les descentes de fumée sont placées à la partie antérieure. La chambre à combustion est fermée par une double porte, dont l'une est munie d'une garniture réfractaire.

Le gazogène et le récupérateur sont placés dans le sous-sol; la chambre d'incinération est au rez-de-chaussée.

Dans ces conditions, il ne faudrait, une fois les four mis en train, que 100 kilos de coke d'une valeur de 3 francs, et la durée de l'incinération ne dépasse pas une heure 20 minutes. La mise en train et le chauffage de toute une journée représentent une dépense de 15 à 29 sacs de coke, avec lesquels on peut faire 10 incinérations.

Mais avec le coke il faut 48 heures pour chauffer le four, tandis qu'il n'en faut que 3 avec le bois. On préfèrera donc ce dernier dans les villes où les incinérations seront peu nombreuses, et le coke dans le cas contraire.

Tout corps qui brûle dégage des gaz méphitiques ou nuisibles, qu'il est nécessaire de brûler pour éviter l'infection des lieux environnants. Dans ce but, on a installé dans la cheminée un foyer de coke. On évite ainsi la fumée et les gaz dangereux. On a fait des prises de gaz à l'orifice de la cheminée, et on a constaté qu'ils étaient constitués uniquement par la vapeur d'eau au commencement de l'opération, et à la fin par de l'acide carbonique. On a donc, de ce chef, atténué les inconvénients possibles de l'incinération des cadavres.

Pour ne pas froisser les sentiments des assistants, on ne pourrait songer, comme à Milan, à retirer le contenu du cercueil pour le mettre à nu sur la tôle d'incinération. On s'est heurté alors à certaines difficultés qui ont été enfin résolues.

En premier lieu, on a vu que la sciure de bois phéniquée qu'emploient les pompes funèbres pour absorber les liquides purulents et tasser le cadavre présentait de sérieuses difficultés à la combustion et laissait des résidus mélangés aux cendres du corps. On a expérimenté différentes substances.

Les rognures de papier absorbant forment en brûlant une sorte de substance qui retarde la combustion, et de plus laisse une grande quantité de cendres.

Les déchets de carton brûlent bien, mais laissent aussi beaucoup de résidus.

Le crin végétal forme après la combustion une sorte de résidu noirâtre.

La paille de bois ne fournit pas de résidus, mais elle n'est pas absorbante.

On a vu que le carton bitumé et la toile caoutchoutée que l'on emploie pour rendre étanches les cercueils des personnes décédées par suite de maladies épidémiques ou contagieuses brûlaient sans difficulté et sans laisser de résidus : c'est donc ces matières que l'on a recommandé de mettre dans les cercueils.

Quant aux bières en plomb ou en zinc, on ne pourrait songer à les incinérer, car le plomb fondu forme avec les briques des silicates fusibles qui désagrégeraient rapidement l'appareil, et le zinc, en s'oxydant, se dépose sur la tôle et surtout dans la cheminée, qu'il obture.

La nature du bois du cercueil était aussi à considérer. La première incinération à laquelle nous

assistâmes portait sur un enfant enfermé dans un cercueil ordinaire de sapin. Les crépitations du bois, qui éclatait à la chaleur, étaient extrêmement fortes et pénibles à entendre. Le chêne, le hêtre, le charme produisent également des détonations très fortes et laissent beaucoup plus de résidus que le sapin. Le bouleau ne crépite pas, mais laisse beaucoup de braise.

On recommande d'employer les cercueils en peuplier, qui brûle sans bruit, ne laisse qu'une quantité insignifiante de résidus, et de les faire à glissière, pour supprimer les clous qui sont mélangés aux cendres.

Nous avons vu que le cercueil reposait sur une tôle mobile qui l'accompagne dans le four et sur laquelle on recueille les cendres. La conservation de cette tôle est un problème qui n'est pas encore résolu. Comme on la retire sitôt l'incinération finie, sans lui donner le temps de se refroidir, elle se fendille à l'air libre, et se recouvre de larges plaques d'oxyde de fer, qui provoquent une usure rapide.

De plus les galets sur lesquels elle roule perdent leur rigidité ; la tôle s'incruste sur eux.

Les plaques en terre réfractaire sont peu maniables, et se fendent par le refroidissement.

Les plaques de lave se sont fendues.

En revêtant la plaque de fonte d'un lait de magnésie calcinée, on a diminué la production d'oxyde de fer, mais sans la supprimer.

Les plaques de platine sont d'un prix trop élevé pour être employées, et de plus elles se percent facilement.

Le tube en fonte est disposé sur un chariot de fer dont la partie antérieure peut se relever. Aux deux extrémités de la tôle sont fixés des crochets dans lesquels passe une chaîne de fer : celle qui est en avant traverse le sol du four, s'enroule dans le sous-sol sur un tambour qu'actionne une manivelle ; celle de l'arrière s'enroule sur une manivelle placée à l'extrémité du chariot. Le chariot étant baissé, il suffit de tirer la chaîne du sous-sol pour faire pénétrer la tôle dans le four, où elle glisse sur des galets. La porte est ensuite refermée. Quand l'opération est terminée et la porte ouverte, on accroche la chaîne à l'arrière de la tôle, on l'enroule sur le chariot, et on la ramène au dehors du four.

Comme pendant cette manœuvre la chaîne peut se rompre, que la tôle se déforme par la chaleur élevée qu'elle a supportée, que les galets fonctionnent mal, on est parfois obligé de se servir de longs crochets pour attirer la tôle. On a obvié à ces inconvénients avec l'appareil suivant : Un chariot muni de deux longs bras formant fourchette est monté sur des rails encastrés dans le sol. Le cercueil étant placé sur les bras, soit sur une tôle de fonte, soit sur de simples tasseaux, l'appareil est introduit dans le four, où sont ménagées deux rainures profondes, correspondant aux lougerons. Quant le cercueil est arrivé au fond du four, un mouvement imprimé à l'appareil fait baisser les bras, qui, devenus plus légers, sont retirés rapidement en arrière. On opère en sens inverse pour chercher au fond du four la tôle après l'incinération. Quand on n'emploie pas de tôle, on recueille les cendres à l'aide d'une raclette fixée à l'extrémité des lougerons, et qui présente la forme de l'intérieur du four. Un cendrier placé à l'avant du four est destiné à recueillir les cendres.

Bien que le mot *cendres* soit généralement employé, ce ne sont pas en réalité des cendres que l'on recueille, mais bien des esquilles d'os de toutes dimensions, de couleur jaunâtre et noirâtre et mélangées de charbon et de poussières étrangères de provenances diverses. M. Guichard a proposé, avec raison, de précipiter, au sortir du four, les ossements dans l'eau froide, qui, outre qu'elle refroidit les cendres véritables, communique aux os une sorte de trempe. Ils demeurent alors extrêmement friables et se réduisent facilement en poussière. On évite ainsi le procédé actuel, où les cendres sont mises dans un récipient, dans un chauffoir, et l'on est désagréablement troublé par le bruit que produit la chute des os. En disposant dans un bassin cylindrique rempli d'eau une toile métallique épousant sa forme, et y poussant les os sans les toucher, ils seront refroidis immédiatement, sans bruit, et recueillis dans la toile métallique, pour être ensuite déposés dans l'urne funéraire.

Nous terminerons cette description rapide des fours du Père-Lachaise en disant quelques mots de l'appareil crématoire bâti à Zurich, sur les plans de M. Bourry, et qui fonctionne depuis le commencement de 1889. Nous laissons du reste la parole à M. Bourry en relatant sa communication au Congrès d'hygiène :

« Le bâtiment ressemble à un temple grec. Le style en est sobre et sévère ; aucune cheminée n'est apparente. Dans l'intérieur est une vaste salle, dans laquelle se trouve le four recouvert d'une enveloppe métallique bronzée, et précédé d'une table en fonte. La décoration de cette enveloppe, ainsi que celle de la table, est très riche, et par ses tons métalliques foncés a un aspect véritablement imposant.

« Derrière cette grande salle, sont deux locaux beaucoup plus petits, servant, l'un, de bureau pour dresser les actes, recevoir les archives, et l'autre contenant le gazogène et l'escalier conduisant dans le sous-sol, d'où se font toutes les manœuvres.

« Le four est également basé sur l'emploi de l'air chaud, et l'auteur s'est appliqué à dissimuler les manipulations et les différentes parties de l'appareil. Il est chauffé au moyen d'oxyde de car-

bone, produit dans un gazogène spécial. Un récupérateur échauffe l'air servant à la combustion. Il est donc construit d'après les mêmes principes que les nouveaux fours perfectionnés employés dans la métallurgie.

« Voici maintenant quelle est la marche d'une crémation :

« Lorsque les assistants ont pénétré dans la salle, les employés des pompes funèbres viennent placer le cercueil sur la table précédant le four; puis ils le poussent sous une espèce de sarcophage surmontant cette table, et semblable à ceux employés dans les cérémonies religieuses. Ils referment la porte de ce sarcophage, sur lequel ils déposent les couronnes et les autres emblèmes qui accompagnent la dépouille mortelle.

« Alors, sur un signal, et sans que le public puisse apercevoir aucune de ces opérations, la porte du four, entièrement masquée par le sarcophage, s'ouvre automatiquement; un mécanisme caché pousse le cercueil dans le four, préalablement chauffé, puis la porte se referme aussitôt. Un léger bruit est pour les spectateurs le seul indice apparent que le corps vient d'être soumis à l'action destructive du feu.

« Cependant, un regard placé à l'arrière du four permet de suivre toute l'opération. Ce regard est fermé par une plaque de mica et un obturateur, que seul le gardien du Crématoire peut ouvrir au moyen d'une clef spéciale. Le gardien ne peut s'en servir que sur la demande formelle de la personne qui conduit le deuil.

« Pendant toute la durée de la crémation, le corps repose sur une plaque en terre réfractaire ondulée, sans autre contact que celui de l'air surchauffé, qui détruit petit à petit toutes les parties combustibles et laisse un résidu d'os complètement blancs, réduits en petits fragments.

« Lorsque la crémation est ainsi terminée, une brosse en amiante, mise en mouvement par un mécanisme placé à l'arrière du four, racle la plaque réfractaire et ramène toutes les cendres vers l'avant, où elles tombent dans une urne placée sous la table précédant le four.

« Cette urne est disposée de manière à recevoir un récipient en terre cuite, dans lequel tombent les cendres, qui est immédiatement enlevé, scellé et remis à la famille, pour être déposé, soit dans un columbarium, soit dans des monuments funèbres particuliers du cimetière.

« Cette manière de procéder, tout en évitant aux assistants la vue de tout spectacle pénible, a l'avantage de ne présenter aucun mystère et de permettre à la famille, si elle le désire, d'en suivre toutes les phases. »

D'après M. Bourry, l'opération durerait de 45 minutes à une heure pour une consommation de 2 à 300 kilogr. de coke, dont les deux tiers sont employés pour le chauffage préalable du four.

A ce même Congrès, M. Guichard a proposé un nouveau four crématoire.

Le chauffage est donné par une série de chalumeaux à gaz très puissants, dont les dards convergent concentriquement vers la ligne médiane de la sole d'un four voûté de dimensions appropriées pour recevoir un cercueil : un côté d'entrée lui donne accès horizontalement ; de l'autre côté, une cheminée à retour de flamme se relève verticalement jusqu'à une hauteur de trois mètres.

Les parois du four, percées aux points voulus, donnent accès aux chalumeaux. On comprend dès lors facilement la disposition de l'appareil et en même temps son fonctionnement.

D'après M. Guichard, les résultats qu'il a obtenus répondent à un programme qu'il s'était imposé d'avance, et qui peut se résumer ainsi :

Abréger, autant que possible, la durée de la crémation;

Obtenir des résidus les plus blancs et les plus purs possible, en poussière ou en fragments les plus petits possible aussi;

Enfin (mais accessoirement), avec le moins de dépense possible de construction et d'entretien.

Avec un premier appareil rudimentaire, il est arrivé à brûler un mouton de 70 kilogrammes, enfermé dans un cercueil avec un linceul et de la mixture, dans l'espace de 35 minutes.

La dépense du gaz et d'air comprimé afférente à cette opération se décompose comme suit :

120 mètres cubes de gaz à 0.15 c.	18 fr.
400 mètres d'air comprimé, pour. . . .	15
Total.	33 fr.

Les conditions dans lesquelles ces expériences ont été faites permettent d'en déduire :

1° Que les très hautes températures sont les seules sur lesquelles on puisse compter pour une combustion très rapide ;

2° Que la dureté qu'acquièrent les os est un inconvénient auquel on peut parer par un moyen très simple qui consiste à les « *tremper* », c'est-à-dire à les précipiter dans l'eau froide pendant qu'ils sont extrêmement chauds;

3° Enfin, qu'à l'aide de ces deux procédés, on obtient des résidus extrêmement blancs, sans mélange de corps étrangers, et d'une friabilité telle que la moindre pression des doigts peut réduire les plus gros fragments en poussière.

Un inconvénient, considéré comme rédhibitoire par certaines personnes est le bruit que font les chalumeaux en fonction ; mais, outre qu'il est possible d'en diminuer le nombre en augmentant les dimensions de chacun, on peut arriver à diminuer sensiblement, si ce n'est à supprimer complètement ce bruit

Les notions que nous venons de donner sur les procédés employés à Paris pour obtenir l'incinération des cadavres, et dont nous devons, comme nous l'avons dit, la plus grande partie au remarquable rapport de M. Salomon ainsi qu'au compte rendu des discussions soulevées au sein du Congrès d'hygiène, ces notions nous paraissent suffisantes pour fixer complètement les idées sur la crémation. Les modes opératoires, les appareils eux-mêmes peuvent, cela va de soi, laisser à désirer; mais tout se perfectionnera peu à peu. Il était important avant tout que la crémation fût autorisée légalement: elle l'est aujourd'hui, et, partisan convaincu de l'excellence de ce procédé, nous ne pourrons qu'applaudir aux efforts qui se font et qui seront bientôt plus puissants pour provoquer un mouvement d'opinion favorable à son adoption.

La crémation ne présente que des avantages et pas un seul inconvénient; elle répond à tous les desiderata de l'hygiène publique et privée, et nous met à l'abri de ces recrudescences d'épidémie si soudaines, qu'on ne peut les attribuer qu'à la reviviscence de germes enfouis avec les cadavres, et reprenant, après plusieurs années, leur œuvre de mort interrompue. Il faut trouver les appareils les moins coûteux de façon à dispenser largement les permissions gratuites sans trop grever les finances de la commune. Enfin il faut surtout, croyons-nous, laisser aux parents la libre disposition des cendres de leurs chers morts. La prescription est aujourd'hui de cinq ans, et elle est calquée sur celle qui régit les inhumations. Mais ce qui entourait celles-ci n'a plus de raison d'être avec l'incinération. Les cendres comburées occupent un assez petit volume pour qu'il soit possible de conserver sans trop de gêne pendant un temps très long les cendres de ceux que notre mode actuel d'inhumation envoie pourrir dans la fosse commune, au détriment de la santé publique et surtout de ce sentiment qu'on ne peut combattre, et qui veut pouvoir rendre à ceux qui ne sont plus le culte des ancêtres.

Les arrêtés si sages qui ont été pris suffisent amplement pour garantir la vindicte publique, qui ne doit pas laisser impuni le crime lâche et honteux.

Rien ne s'oppose donc à ce que la crémation entre dans nos habitudes, rien, pas même le sentiment religieux, qui lui est si opposé aujourd'hui, mais qui modifiera probablement plus tard ses conclusions négatives trop absolues.

D[r] H. LABONNE.

DÉMOGRAPHIE

APERÇU DE L'ÉTAT ACTUEL DE LA POPULATION DE LA FRANCE[1]

SOMMAIRE. — Considérations générales historiques : I. Dénombrements de la population et leurs résultats statistiques. — II. Mouvement de la population d'après les actes de l'état civil : *A.* Mariages ; *B.* Divorces ; *C.* Naissances ; *D.* Décès.

La question de la population est plus que jamais à l'ordre du jour, aussi croyons-nous intéresser nos lecteurs, en mettant sous leurs yeux un aperçu de l'État actuel de la population, tant en France, qu'à l'Étranger.

Les économistes et les médecins se sont en tout temps préoccupés de la question de la population. Les premiers, à la suite de Malthus, se sont émus de l'accroissement de la population, les seconds se sont plaints au contraire de la faiblesse de la natalité. Même en France, où l'accroissement de la population est si lent, on s'est demandé pendant longtemps si les progrès de la production se maintenaient en rapport avec les progrès du nombre de consommateurs ; il n'y a pas un demi-siècle, certains économistes éminents admettaient comme vérité démontrée que certains pays devaient voir leurs populations doubler en 25 années, et se montraient effrayés des conséquences de cet accroissement; plusieurs mêmes songeaient déjà aux moyens de restreindre ce trop rapide développement de la race humaine. Mais on voit aujourd'hui combien les craintes émises au commencement de ce siècle étaient chimériques, surtout en ce qui concerne la France. La terre est encore loin du moment où il y aura pléthore d'hommes, et où elle ne suffira plus à nourrir ses habitants. Joseph Garnier lui-même, avec Léonce de Lavergne, avait déjà, peu de temps avant sa mort, reconnu que la trop faible natalité de la France, s'affaiblissant de jour en jour, constituait un danger incontestable pour

1. Les figures insérées dans le présent article, dressées par M. Turquan, ont été empruntées aux *Résultats statistiques du dénombrement de la population de* 1886. BERGER-LEVRAULT, 1888. — *Documents officiels*, et à la *Revue scientifique*, article *Natalité*, 2[e] semestre 1887, n° 21, et 1[er] semestre 1888, n° 4.

l'avenir de notre pays. Pour certaines parties de la terre, on peut encore parler de périodes de doublement de la population; en France même, quelques départements peuvent être encore cités pour leur grande fécondité, mais, nous regrettons de le constater ici, il serait puéril de rechercher aujourd'hui dans combien de temps la France aura vu doubler le nombre de ses habitants.

Tout dernièrement même un mémoire retentissant lu à l'Académie de médecine et à l'Académie des sciences morales et politiques, par l'éminent docteur Lagneau, sur l'état de la population française, a éveillé l'attention du public sur le problème de la dépopulation.

Nous nous proposons d'exposer ci-après, en faisant autant qu'il nous sera possible des comparaisons internationales, un tableau complet de l'état actuel de la population française et de ses mouvements. Tel est le programme qui nous est imposé par le titre de la présente étude : *démographie*, signifie, comme on le sait, la *science descriptive de la population considérée en elle-même.*

Le mot *démographie* a été créé par Guillard, que l'étude statistique de la population a passionné, et dont l'œuvre a été continuée par son élève et gendre le Dr A. Bertillon.

Aujourd'hui, l'administration est mieux informée, mieux outillée que du temps de Bertillon, et surtout de Guillard, au point de vue de la statistique de la population : aussi la science vulgarisée par ces deux hommes, et appréciée par tous les économistes et statisticiens contemporains, a-t-elle fait de nos jours de très sensibles progrès.

On faisait cependant déjà de la démographie, sans l'appeler de ce nom, au siècle dernier : l'écrivain resté célèbre parmi les statisticiens de la population, qui a publié l'ouvrage le plus complet et le plus remarquable sur cette branche de la science économique, est Moheau, dont la personnalité doit rester, quoique certains auteurs aient voulu le prouver, distincte de celle de Montyon.

Moheau a produit en 1778 ses « Recherches et considérations sur la population de la France », qui, à plus de cent ans de distance, étonnent encore le savant par la justesse des aperçus et l'exactitude des observations. Il s'en faut de beaucoup que le livre de Moheau repose sur des dénombrements généraux de la population, mais quelques-uns des résultats statistiques qu'il a su tirer d'enquêtes locales sont, on peut le dire, encore vrais aujourd'hui.

Avant Moheau, qui a été le premier démographe français, car on ne saurait appeler de ce nom le célèbre actuaire français Deparcieux (1746), un Allemand, Sussmilch, avait créé la science démographique, en écrivant l'ouvrage : « Die gœttliche Ordnung in den Verœnderungen des menschlichen Geschlechts aus der Geburt, dem Tode und der Fortplanzung desselden erwiesen : » (l'Ordre divin dans les variations du genre humain prouvé par les naissances, les décès et la reproduction des hommes)[1].

Il convient de donner quelques détails sur la méthode et sur les idées de Sussmilch, qui paraît avoir le premier éveillé l'attention de ses contemporains sur l'intérêt des travaux démographiques.

Ministre protestant, animé d'une foi ardente, il était disposé à voir dans la régularité des phénomènes démographiques le doigt de Dieu conduisant l'espèce humaine et réglant son développement, et il voulait montrer aux autres par des chiffres précis ce qu'il voyait lui-même. Voici comment il s'exprime dans un passage caractéristique et souvent cité de son ouvrage [2].

« Le Créateur si sage, qui règne sur l'univers, par sa volonté, en l'appelant à la vie, fait sortir du néant la nombreuse armée de l'humanité. L'Éternel nous fait passer un certain temps devant lui. jusqu'à ce que, chacun ayant rempli le but de son existence, nous disparaissions tour à tour de la scène. L'arrivée sur la place, le défilé sous les yeux du Seigneur des armées de la retraite, tout se fait dans un ordre étonnant ». On sent bien, sous sa parole de prêtre, l'esprit d'un peuple militarisé comme l'était déjà l'Allemagne.

Sussmilch continue : « Notre arrivée sur la terre des vivants a lieu peu à peu, sans bousculade et par nombres réglés, qui sont dans une proportion constante avec l'armée des vivants. ainsi qu'avec le nombre de ceux qui se retirent. Peu avant l'arrivée sur cette terre, quelques-uns sont éliminés des rangs: ce sont les mort-nés; mais cette élimination ne se fait que dans certaines proportions. Dans cette arrivée du néant au pays des vivants deux choses se font remarquer: c'est que d'abord il arrive toujours 21 garçons pour 20 filles; c'est ensuite que la masse de ceux qui viennent au jour est toujours un peu plus grande que la masse de ceux qui retournent en poussière; d'où il résulte que l'armée de l'humanité s'accroît toujours un peu, mais seulement dans une certaine proportion. »

Sussmilch compte le nombre d'individus qui composent chacune de ces divisions, les pertes annuelles que la mort leur fait subir, la manière dont elles se renouvellent et grossissent par les naissances, et il en conclut en disant : « Espérons que cette représentation figurée servira non seulement à montrer l'ordre et la régularité qui règnent partout, mais aussi à prouver que la création préside avec la plus grande sagesse aux lois qui se manisfestent dans notre naissance, dans la durée de notre vie et dans notre mort. » Sussmilch a appuyé sa démonstration sur les preuves les

1. L'œuvre de Sussmilch a été publiée en 1741 et rééditée plusieurs fois avec changements dans le titre ; la quatrième édition, revue par Baumann est de 1775. Sussmilch est mort en 1767.

2. LEVASSEUR, *La Population française*, tome I, page 54. Paris, 1889.

plus solides que la statistique d'alors pût fournir; on est supris de la précision de quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé, lorsque l'on songe à la médiocrité des ressources dont il disposait.

Les principaux économistes qui se sont occupés en France des questions de population avant le XIXe siècle sont, sans remonter trop haut : Vauban, qui se servit, dans sa *Dîme Royale*, des mémoires des intendants (rédigés, de 1697 à 1700, pour l'éducation du Dauphin) pour dresser un tableau de la population en France par généralité; le comte de Boulainvilliers, qui donna, dans son ouvrage intitulé *l'État de la France*, un résumé des mêmes mémoires des intendants; l'abbé Expilly, qui rédigea de 1762 à 1770 le *Dictionnaire géographique, historique et politique de la France* et la *Population de la France*.

Puis viennent : Messance, qui publia en 1768 les *Recherches sur la population des généralités d'Auvergne, de Lyon, de Riom et de quelques provinces et villes du Royaume;* le marquis de Mirabeau, qui publia un livre d'un caractère plutôt humouristique que scientifique, l'*Ami des hommes* ou *Traité de la Population* (1758); Dupré de Saint-Maur, Necker, Lavoisier, de Tolosan, qui ont reconnu l'importance de la question de la population dans leurs écrits, et enfin Moheau, dont nous avons cité le nom tout d'abord comme étant celui du premier démographe français.

Chaptal, en 1801, fit exécuter, étant ministre de l'Intérieur, le premier dénombrement de la population française, et Peuchet, sous la direction de Chaptal, s'occupa longuement des résultats statistiques de ce premier dénombrement. On est d'accord aujourd'hui pour penser que ces résultats se sont trouvés trop faibles, tandis que les données fournies par le recensement de 1806 paraissent au contraire exagérés. C'est néanmoins au commencement de ce siècle que l'on remonte d'ordinaire encore aujourd'hui pour trouver des termes de comparaison dans les études de démographie actuelle. Il convient cependant de le faire avec une grande prudence, étant donnés les défauts de ces deux premiers dénombrements.

Depuis le commencement de ce siècle, se sont succédé dans le domaine de la démographie : Fourier, qui fixa les règles mathématiques d'un dénombrement de la population, et qui organisa le premier recensement digne de foi (1817) de la ville de Paris; Moreau de Jonnès, qui fut le premier chef du bureau de la statistique générale de France (1834-1851); Achille Guillard, cité plus haut pour avoir donné le premier le nom de *démographie* à la statistique de la population; A. Bertillon, son gendre, dont l'œuvre considérable restera comme un monument durable sur l'état et le mouvement de la population française au milieu de ce siècle; Maurice Block, dont les seuls écrits sur la population constituent une œuvre magistrale; A. Legoyt, (1851-1871) et Loua, (1873-1886) qui en qualité de chef du bureau de la statistique générale de la France, ont le plus étudié de près les différents mouvements de la population; Cheysson, que les mathématiques et les travaux scientifiques et économiques ont amené à étudier les problèmes sociaux par les procédés de géométrie analytique et de représentation graphique; notre collègue et ami le Dr Jacques Bertillon, chef des travaux statistiques de la ville de Paris, le digne élève et continuateur de son père; enfin Levasseur, qui vient de publier sur la Population Française le plus savant et le plus complet ouvrage qui ait été fait sur la population (1889-1890).

A l'étranger, nous pouvons citer parmi les maîtres les plus célèbres de la démographie : William Farr en Angleterre, né en 1807, mort en 1883, qui a laissé des œuvres très importantes sur la population (*Vital Statistics*) et particulièrement sur la mortalité; Quételet, en Belgique (1796-1874), dont l'ouvrage intitulé *Essais sur la Physique sociale*, a précisé les lois statistiques du développement et des facultés physiques de l'homme, tout autant que les lois statistiques des faits sociaux; Bodio, en Italie, qui dirige avec tant de distinction la statistique générale de l'Italie, et qui a publié nombre de travaux très estimés de dénographie internationale; Knap, Engel, Lexis, von Mayr, Becker, en Allemagne, où la science de la population est si en honneur et est professée dans les universités; Berg en Suède, Kiaër en Norwège, etc.

I. *Dénombrements de la population et leurs résultats statistiques.* — Nous examinerons successivement l'état de la population, qui nous est révélé par les dénombrements, et son mouvement, constitué par les mariages, les naissances, les décès. Telle sera la division de notre sujet. Nous éviterons le plus qu'il nous sera possible les chiffres absolus, et nous nous occuperons plus particulièrement de la statistique de la population française, en ayant soin de faire des comparaisons internationales, d'après les documents officiels les plus récents.

Il n'y a jamais eu, à proprement parler, de dénombrement de la population, en France, avant 1801.

Aussi ne connaît-on que d'une manière imparfaite et à peine approximative l'état de la population de la France pendant le XVIIIe siècle et, à plus forte raison, pendant les siècles précédents. Le dénombrement des intendants, effectué en 1700, a été à peu près reconstitué, quant à ses résultats généraux, pour ce qui regarde la France entière. A cette époque, la France comptait près de 20 millions d'habitants (exactement 19 669 320 habitants). — Quelques enquêtes administratives, n'ayant

pas le caractère de dénombrements, ont permis d'évaluer à 24 800 000 le nombre des habitants de la France en 1784 (d'après les travaux effectués sous la direction de Necker, qui avait pris comme base de calculs le nombre moyen des naissances annuelles), et à 26 300 000 en 1789, d'après une enquête analogue.

Quant aux dénombrements proprements dits, celui de 1801, à notre avis, est resté au-dessous de la réalité, alors que le dénombrement de 1806 paraît au contraire entaché d'exagération. En 1811, il n'y a eu qu'une simple évaluation en masse de la population de chaque département : on ne peut considérer cette opération comme digne de foi. Le recensement de 1821 donna des résultats plus satisfaisants; mais, en 1826, l'administration se contenta, comme en 1811, de calculer l'effectif de la population à l'aide du recensement de 1821 et de la différence entre les naissances et les décès de la période 1821-1825. Les recensements de 1831 et de 1836 offrent un progrès marqué, le dernier surtout, qui repose sur le bulletin individuel.

Depuis 1831, les recensements se succèdent en France sans interruption de 5 en 5 ans; ils se contrôlent les uns les autres, et, dans le dernier, celui qui s'est effectué en 1886, la science a pu recueillir un certain nombre de données nouvelles, qui ont fait faire un grand pas à la science démographique.

Parmi les renseignements les plus intéressants et les plus certains fournis par la démographie, figurent sans contredit ceux qui ont rapport à l'accroissement de la population française depuis le commencement du siècle. Voici quels sont les résultats officiels fournis par la série des dénombrements avec les accroissements pour 1 000 habitants entre chacun d'eux :

1801	27 349 000 hab.	
1806	29 107 000	12.8 p. 100
1821	30 461 000	3.3
1826	31 858 000	9.2
1831	32 569 000	4.4
1836	33 540 000	5.9
1841	34 230 000	4.1
1846	35 400 000	6.8
1851	35 783 000	2.2
1856	36 039 000	2.0
1861	37 386 000	6.9
1866	38 067 000	3.6
1872	36 103 000	— 8.5 (*diminution.*)
1876	36 905 000	5.5
1881	37 672 000	4.1
1886	38 219 000	3.3

On voit que, si les accroissements ont été variables, à cause des guerres, des annexions et pertes de territoire, des épidémies, il se dégage de ce tableau une notion très nette de l'affaiblissement gradué de l'accroissement de notre population. Cet affaiblissement paraît s'aggraver de plus en plus si l'on jette un coup d'œil autour de la France : les accroissements naturels de population se chiffrent par 500 000 habitants par an en Allemagne, en Angleterre, en Italie, par un million en Russie, alors que la population de la France n'augmente que de 50 000 habitants par année.

Il est intéressant d'examiner comment à ce point de vue se sont comportées les différentes parties de la France depuis le commencement du siècle. Il y a certains arrondissements qui n'ont cessé de voir leur population décroître depuis qu'il y a des dénombrements : ils sont fort peu nombreux du reste, et situés principalement en Normandie. Citons ceux d'Alençon et de Lisieux, et celui de la Flèche dans la Sarthe.

A partir de 1826, le mouvement rétograde de la population normande, phénomène déjà signalé par Voltaire, s'accentue et se généralise; les arrondissements de Cherbourg, du Havre, de Pont-l'Évêque et de Rouen sont les seuls qui possèdent aujourd'hui dans cette région une population supérieure à ce qu'elle était au commencement du siècle. Ce mouvement de recul, ou tout au moins d'arrêt, s'étend aujourd'hui au sud jusqu'à la Loire (Chinon et Loches) et au nord jusques et y compris le département de la Somme.

A l'est de la France, deux centres de dépopulation commencent à se dessiner, l'un dès 1836 à Saint-Claude, l'autre en 1846 à Avallon. Ces deux centres finissent en 1851 par se joindre et par englober toute la Bourgogne et la Champagne, respectant toutefois une partie des départements de la Marne (Reims, Épernay), et de l'Aube (Troyes et Arcis-sur-Aube).

Au midi de la France, les arrondissements côtiers ne font que s'accroître, tandis que les Pyrénées et les Alpes tendent à se dépeupler, les premières de ces montagnes depuis 1846, les secondes depuis 1831 et 1836. Il faut chercher les causes de ce dépeuplement dans les ravages des torrents, conséquence du déboisement des montagnes, et dans l'émigration continue dont ces régions sont le siège, car la natalité y est très satisfaisante. C'est aux mêmes époques que la partie centrale du bassin de la Garonne commence à se dépeupler également, mais pour une autre cause : ici c'est l'aisance et l'esprit de prévoyance pénétrant parmi de riches cultivateurs qu'il faut considérer comme une cause de dépeuplement.

En dehors de ces grands centres, nous constatons, d'après les calculs que nous avons effectués, quelques foyers secondaires de dépopulation, dus surtout à l'émigration; citons une partie de l'Auvergne (Brioude, Issoire, Riom, 1836-1846), du Limousin, de la Marche (Ussel, Aubusson, 1851), des Deux-Sèvres (Melle, 1831), et enfin des Côtes-du-Nord (Loudéac, 1831). Le phénomène inverse, heureusement plus général et plus accentué, s'est produit sur les autres parties de la France avec plus ou moins d'intensité : cette augmentation de popu-

lation a fait regagner amplement ce que le pays a perdu dans les régions qui se dépeuplent.

Faisons remarquer, en ce qui concerne l'augmentation, au Nord et au Nord-Est, les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, avec l'agglomération de Reims, et de toute la frontière de l'Est, du Centre, le Berri et, en général, tout le bassin de la Loire jusqu'à Tours, en y comprenant

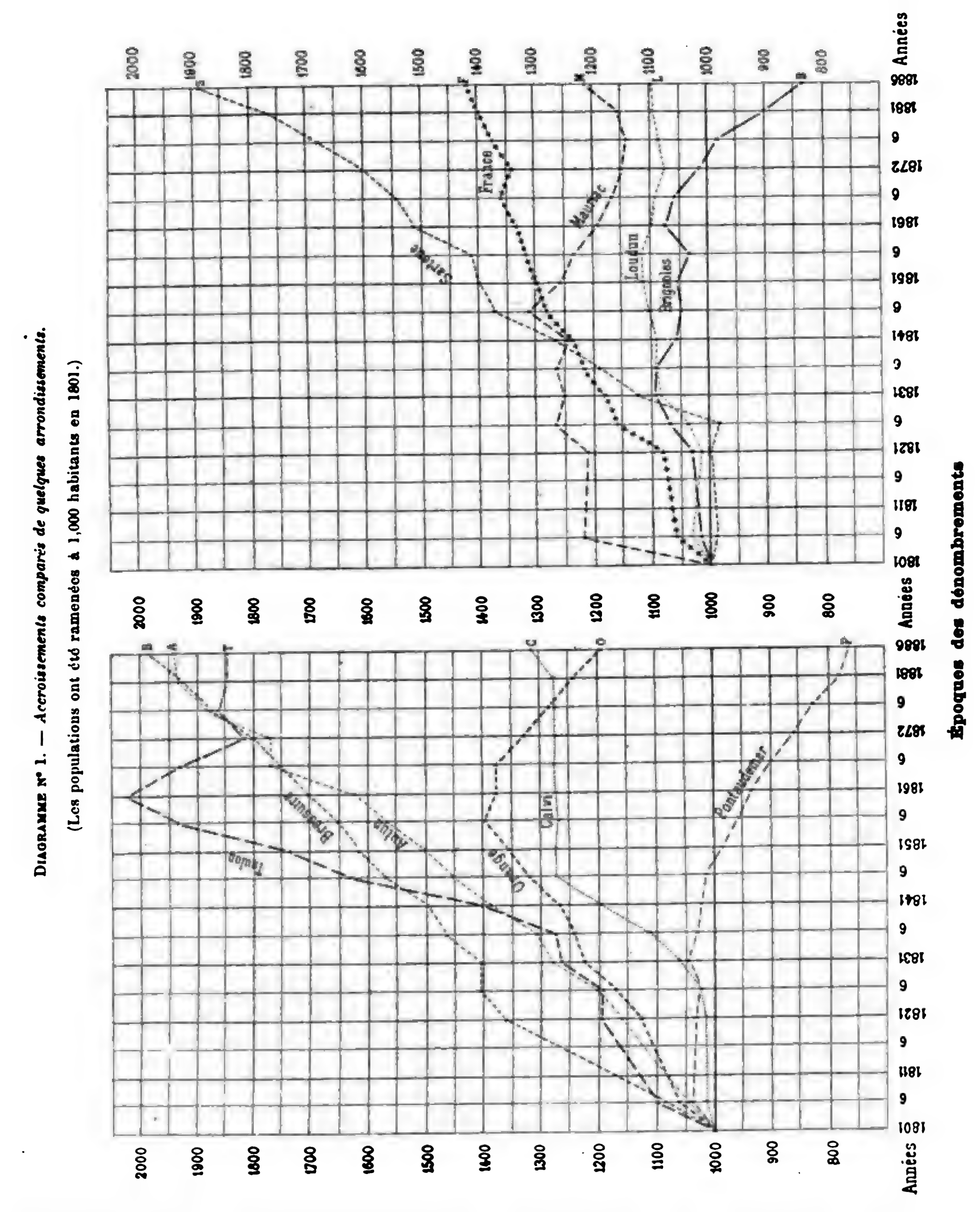


Diagramme n° 1. — *Accroissements comparés de quelques arrondissements.*

(Les populations ont été ramenées à 1,000 habitants en 1801.)

les départements adjacents du Rhône et de Saône-et-Loire. A l'Ouest, le Finistère, le Morbihan, l'Ille-et-Vilaine, la Loire-Inférieure, la Gironde et, en général, tout le littoral de l'Océan voient leur population régulièrement augmentée; même phénomène pour les arrondissements qui sont baignés par la Méditerranée, toute la Corse comprise.

Disons enfin, pour terminer ce rapide aperçu des variations de la population en France, que l'accroissement exceptionnel de Paris et de sa banlieue semblait jusqu'à présent se faire au détriment des arrondissements voisins : aujourd'hui,

les arrondissements contigus à l'agglomération parisienne participent au même mouvement ascensionnel (Versailles, Pontoise, Corbeil). Mais, dans une grande partie de ces régions qui ont vu leur population s'accroître, c'est l'immigration seule qui a produit cet effet. Le progrès du commerce, de l'industrie, y ont appelé les habitants des campagnes pauvres, et, pour ce qui concerne Paris et sa banlieue, on peut dire que c'est toute la France qui a contribué à augmenter l'importance exceptionnelle de ce groupe, quelque peu isolé au milieu du bassin de la Seine.

Pour ce qui concerne l'ensemble des autres villes de la France, nous avons calculé que l'ensemble de la population des villes de plus de 10 000 hab. était en 1861 de 6 300 000 hab., constituant les 17 centièmes de la France à cette époque, alors que 25 ans après, cet ensemble atteignait près de 9 000 000 d'habitants, soit 23 p. 100 de la population totale. Les villes de 50 000 à 100 000 hab. sont celles dont la population a augmenté le plus.

C'est dans ce grand accroissement, conséquence inévitable des progrès économiques rapides accomplis depuis un demi-siècle, qu'il faut chercher en grande partie la cause de la diminution de la natalité française, car dans tous les pays on a constaté, comme nous le verrons plus loin lorsque nous examinerons les lois de la natalité, que le nombre de naissances est plus faible dans les villes que dans les campagnes, toutes proportions gardées bien entendu.

Les besoins de l'administration ont fait établir une distinction utile entre les différentes catégories de populations qui couvrent la France : on distingue les populations agglomérée, éparse, et comptée à part. La réunion des deux premières constitue la population municipale. En France, la population vivant à l'état d'agglomération représente les trois cinquièmes de la population totale, un tiers de cette population vivant disséminé dans les campagnes.

Les départements dans lesquels la population éparse est très petite sont, la Seine étant mise à part à cause de son économie particulière : au Nord-Est de la France, la Meuse, Belfort, Meurthe-et-Moselle, la Somme, la Marne, la Haute-Marne, l'Aisne et l'Aube, moins de 10 p. 100. Des proportions analogues se retrouvent en Corse, dans les Pyrénées, dans l'Aude et dans l'Hérault. — Au contraire, les régions dans lesquelles la plus grande partie de la population vit éparse dans la campagne sont la Bretagne et les départements voisins, la majeure partie du massif central, mais surtout les départements de la Creuse, de la Corrèze, de la Haute-Vienne et de la Dordogne, et enfin isolément les plaines des Landes. Il est facile de se rendre compte *à priori* de la répartition des maisons, et par conséquent des habitants, dans les régions où dominent les populations agglomérées Nord-Est et Sud-Est, ainsi que dans celles où dominent les populations éparses, en examinant la carte d'état-major au 80,000e, ou celle du service vicinal au 100,000e.

La statistique des communes fait partie quelque peu de la démographie, et nous n'aurions garde de passer sous silence les différents résultats des études qui ont été faites à cet égard lors du dernier dénombrement. Le nombre des communes ne fait qu'augmenter : de 35,989 communes que la France comptait en 1872, le Ministère de l'Intérieur en compte actuellement 36,130. Parmi les communes, plus de la moitié, 17,000, comptent moins de 500 habitants, et le nombre de ces dernières ne fait qu'augmenter. C'est là encore un symptôme de dépopulation des campagnes, surtout si l'on considère que le nombre des communes qui ont plus de 5,000 habitants ne fait que s'accroître. De 442 qu'elles étaient en 1851, ces dernières sont aujourd'hui au nombre de 562. Il n'est pas inutile de faire remarquer en passant qu'il y a en France un certain nombre de communes ridiculement petites, et que leur nombre s'accroît tous les jours. Parmi les 692 communes de moins de 100 habitants, il y en a 74 qui en comptent moins de 50, et parmi ces dernières, une de 12 habitants (Marteau, Haute-Marne), et deux de 18 habitants. Les plus grandes communes, en moyenne, se trouvent à l'Ouest, au Centre et au Sud-Est de la France : 2 à 3,000 habitants en moyenne ; les plus petites, dans l'Est et le Nord-Est 400 à 500 habitants en moyenne.

Les mêmes différences que nous avons constatées pour le nombre d'habitants se retrouvent également parmi les communes pour la superficie. Il y a des communes très grandes, comme en Bretagne et en Provence, principalement dans la Loire-Inférieure et dans les Bouches-du-Rhône, plus de 3,000 hectares, tandis que dans l'Est, et surtout dans le Nord-Ouest, le long de la mer de la Manche, la superficie moyenne d'une commune ne dépasse pas 800 hectares.

Au point de vue démographique, la distinction entre les populations urbaine et rurale est essentielle, car les allures de ces deux sortes de populations sont très différentes, comme nous le verrons surtout lorsque nous examinerons les différents mouvements de la population. C'est en France que l'administration a suivi avec le plus de soin les variations survenues dans l'économie des populations urbaine et rurale : nous ne parlerons donc pour le moment que de la France, en nous contentant de dire que les mêmes phénomènes se présentent à des degrés divers d'intensité dans tous les autres pays. Il n'y a de différence que dans la manière de distinguer par la définition une commune urbaine d'une commune rurale. On est convenu de désigner sous le nom de *rurale* toute

commune qui comporte une population *agglomérée* inférieure à 2,000 habitants. Une commune *urbaine* est celle dont la population *agglomérée* dépasse ce chiffre. Cette définition a été souvent critiquée; mais nous la trouvons meilleure que toutes celles qui ont été proposées, et, pour nous, elle présente l'immense avantage d'avoir été observée pendant plus de quarante années depuis 1846, par le Bureau de la statistique générale de France, et d'avoir donné par conséquent des résultats absolument comparables entre eux, la même méthode ayant été suivie pendant neuf dénombrements consécutifs.

En 1846, les villes comptaient 8 500 000 habit., et les campagnes 26 800 000 habitants : le quart de la population était donc dans les villes. Aujourd'hui on a compté 13 800 000 habitants dans les villes, et 24 500 000 dans les campagnes : la campagne a donc perdu plus de 2 millions, pendant que les villes gagnaient 5 300 000. Plus du tiers de la population française habite donc aujourd'hui la ville. L'accroissement de la population urbaine est tellement régulier, tellement fatal, que nous avons calculé l'époque probable à laquelle l'élément urbain viendra exactement balancer l'élément rural : en quarante ans, l'écart a diminué de moitié. Il n'est pas téméraire de concevoir que dans quarante années, *toutes choses égales d'ailleurs*, les deux populations arrivent au même chiffre de 20 à 22 millions d'habitants chacun. La France aurait à ce moment là (1925 à 1930) une quarantaine de millions d'habitants (plus exactement est 42 millions).

Les régions dans lesquelles la proportion de la population rurale dépasse 80 p. 100 de la population totale se trouvent principalement dans les Alpes, le Massif Central, la Creuse, les Landes, le Poitou, la Vendée et enfin la Bretagne. La Normandie et les régions environnantes se distinguent également par la prédominance de l'élément rural. Dans le Nord de la France et sur les bords de la Méditerranée, c'est la population urbaine qui domine.

Diagramme n° 2. — *Variations proportionnelles des populations urbaine et rurale pendant la période* 1846-1886.

Les considérations qui précèdent ont été inspirées par les résultats bruts des différents dénombrements qui se sont succédé depuis 1846, date à laquelle l'administration a établi la distinction entre les deux catégories de population, urbaine et rurale. Il existe une méthode plus précise pour calculer la dépopulation des campagnes. On peut en effet utiliser les données de la statistique du mouvement de l'état civil, en rapprochant les chiffres d'un des derniers dénombrements (1881), augmentés des naissances et diminués des décès, de ceux du dénombrement suivant (1886). S'il est constaté une différence entre la population calculée et la population recensée, c'est qu'il y a eu excédent d'immigration ou d'émigration, suivant que cette différence établit une plus-value ou un déficit [1].

La population française supposée immobile et abandonnée à elle-même aurait dû, par suite de l'excédent des naissances sur les décès pendant la période 1881-1886, atteindre les chiffres respectifs suivants : 13 140 207 habitants, au lieu de 13 766 508 (population urbaine); 24 907 949 habitants, au lieu de 24 452 395 (population rurale), et enfin, 38 048 156 habitants, au lieu de 38 218 903 (population totale). Ces différences ne peuvent venir que des excédents

1. Il est bien entendu que cette méthode ne peut dévoiler que les excès d'émigration ou d'immigration, et que les compensations (émigration et immigration qui s'équilibrent) échappent complètement à la statistique.

d'émigration et d'immigration. En d'autres termes l'excédent de l'immigration dans les villes a été de 626 301 individus, pendant que l'excédent de l'émigration des campagnes s'élevait à 455 554 habitants. La France entière, qui aurait dû ne s'accroître, par l'excédent des naissances sur les décès, que de 376 108 individus, s'est accrue en définitive de 546 855 individus; ce qui fait ressortir un excédent d'immigation d'étrangers de 170 747 individus sur l'émigration française même.

Il convient d'examiner maintenant une des parties les plus importantes de la démographie au point de vue économique : nous voulons parler de la densité de la population, sujet sur lequel M. Levasseur et l'auteur du présent travail ont fait des études particulièrement approfondies.

Les hommes, dit M. Levasseur[1], ne se groupent pas au hasard sur le sol : ils se fixent et se multiplient d'ordinaire là où ils trouvent un milieu propice. Ce sont tantôt les qualités du sol, sa constitution géologique, sa configuration, le régime des eaux, le climat, et tantôt des circonstances politiques ou économiques qui rendent ce milieu propice. La nature et les institutions que se donnent les hommes sont ainsi les grandes causes de la distribution de la population comme de la production des richesses. La nature ne change guère, et il y a des conditions sociales qui persistent pendant des siècles. Aussi n'est-il pas étonnant que la Flandre, l'Alsace, la Normandie, la Bretagne, la vallée du Pô, les environs de Londres, qui ont depuis plusieurs siècles été signalées comme étant des régions très peuplées, tandis que la campagne de Rome était déserte relativement, soient encore aujourd'hui au nombre des régions où la population est très dense.

La densité de la population est le rapport entre l'étendue d'un pays et le nombre d'habitants qui le couvrent. La cause principale de la densité est la richesse industrielle et commerciale.

Ramenée au territoire actuel de 52 885 490 hectares, la France avait, en 1801, une densité de 50 habitants par kilomètre carré : elle compte aujourd'hui 72,3 habitants pour la même unité de superficie. Chaque kilomètre carré a donc en moyenne gagné 21 habitants. Mais, à chacune de ces deux époques, le chiffre qui exprime la densité générale n'est que la résultante, la moyenne de la densité des 87 départements. Dans chaque département, les arrondissements, les cantons, les communes sont affectés de densités différentes. Plus l'unité administrative choisie pour base du calcul de ces densités est petite, plus il est facile de se rendre un compte exact de la répartition véritable de la population.

Les arrondissements qui ont la plus grande densité sont : Paris, 30 058 habitants par kil. carré; Saint-Denis, 1 614; Sceaux, 1 446; Lille, 780; Marseille, 632; Lyon, 468; Valenciennes, 336. Ceux dans lesquels la densité est plus faible sont : Barcelonnette, 13,4 habitants par kil. carré; Puget-Théniers, 13,8; Castellane, 13,9; Briançon, 17,2; Digne, 18,5; Sisteron, 19,2; Embrun, 19,7.

Un fait économique à relever, c'est que, en général, les arrondissements qui avaient la densité la plus faible en 1801 ont perdu encore des habitants, de façon à avoir une densité plus faible encore en 1886. Il y a exception pour les arrondissements de la Corse, dont la densité a presque doublé. Les arrondissements qui avaient, par contre, une forte densité en 1801, l'ont souvent vu doubler, tripler et quadrupler en 1886. La population appelle la population.

Au commencement du siècle, la population se portait principalement vers la frontière du Nord et tout le long de la mer de la Manche jusqu'à Brest : aujourd'hui, cette densité a fléchi sur certains points du rivage normand; mais la population est devenue très dense tout le long des côtes de l'Océan, depuis Brest jusqu'à la Gironde. Les rivages de la Méditerranée ont vu également doubler leur population spécifique. L'agglomération dont Lyon était le centre en 1801 a gagné tous les départements environnants et a rayonné dans tout le bassin du Rhône, de la Saône et dans la basse Auvergne. Le cours de la Loire, enfin, est aujourd'hui marqué par des populations deux fois plus compactes qu'au commencement du siècle.

Si l'on fait abstraction des villes, on constate que la densité de la population rurale n'éprouve pas d'aussi brusques changements d'une région à l'autre, que si l'on considère la densité de la population totale. La plupart des départements se groupent, à cet égard, autour de la densité moyenne, qui est de 50 habitants par kil. carré. Les départements du Midi se distinguent en général par leur faible densité rurale : c'est précisément dans ces régions que la population urbaine domine. Le département des Bouches-du-Rhône, pour ne citer qu'un exemple, a une densité générale de 118 habitants par kil. carré, tandis que les campagnes n'y comptent pas 36 habitants pour la même superficie.

L'étude de la densité de la population est intimement liée à l'étude de la géologie, de l'agriculture et de l'économie générale du pays dont on s'occupe. La carte, dressée par l'auteur du présent travail, de la densité des communes de France, montre qu'il suffit d'un cours d'eau, d'un chemin de fer, du croisement de deux routes, souvent même d'une couche de terrain contenant des sources ou des richesses minérales, pour créer une zone d'agglomération. Il suffit au contraire d'une lande, d'une forêt, d'un marécage insalubre,

1. *La Population française*. Paris, 1889-1890.

ou d'une plaine de grande culture, pour écarter la population. Aussi la physionomie d'un pays, au point de vue de la distribution des habitants, est-elle la conséquence de sa nature même : en Bretagne, en Vendée, la population vit éparpillée, comme dans le Limousin. C'est en grande partie dans cet état de dissémination, qui rend si difficile aux enfants la fréquentation de l'école, qu'il faut, plutôt qu'à des questions de race ou de religion, voir la cause de l'état arriéré de l'instruction dans ces régions. Dans l'Est, les communes sont plus petites, plus ramassées, et les enfants demeurent près de leur école : aussi l'instruction y est-elle très répandue.

Il s'en faut de beaucoup que la France soit plus peuplée que les autres pays de l'Europe : à superficie égale, la Belgique, sa voisine, est plus peuplé; les Pays-Bas, l'Empire allemand, l'Angleterre et l'Italie viennent avant la France pour la densité. Chacun de ces états possède, comme la France, des régions très diversement peuplées. Sans nous étendre sur ce sujet, qui serait plutôt du domaine de la géographie économique, nous devons indiquer, d'après l'ouvrage cité de M. Levasseur, quelques particularités les plus frappantes des principaux pays, afin de faire mieux comprendre la relation qui existe entre la densité et l'état économique de chaque contrée.

L'Angleterre, pays de forte densité, compte jusqu'à 707 hab. par kil. carré dans le Lancashire, tout couvert de manufactures et d'usines, tandis que, à peu de distance au nord, le Westmorland, région de pâturages et de landes, n'en a que 32; dans le pays de Galles, le Glamorgan, qui renferme des houillères, compte 244 habitants par kilomètre carré, et le comté de Radnor, montagneux et agricole, 21 hab. seulement.

La Belgique compte 201 habitants par kilom. carré : c'est un des pays les plus riches par les productions agricoles et manufacturières. Des publicistes belges, inquiets de cette agglomération, se préoccupent des débouchés que le trop-plein de la population pourrait trouver hors des frontières de ce royaume. En Belgique même, les différences de densité sont très grandes, une carte que nous avons dressée de ce pays, pour montrer la répartition de la population par commune, l'a prouvé : en Flandre orientale, savamment cultivée et couverte de manufactures, on trouve des régions où la densité est de 500 hab., 600 hab. et plus; dans le Luxembourg, qui occupe une partie de l'Ardenne, et qui est couvert de forêts, une région compte de 30 à 40 habitants par kil. carré.

Dans les Pays-Bas, la densité est de 307 pour la Hollande méridionale, riche et commerçante, et de 49 pour la Drenthe, terre infertile.

En Prusse, on compte près de 300 hab. par kil. carré dans le département de Dusseldorf, où se trouvent les houillères de la Rühr, et de 35 seulement dans les landes de Lunebourg.

La Suisse, composée de très hautes montagnes et de riches vallées, présente des densités très disparates, comme la Savoie et le Graisivaudan en France : il n'y a que 13 hab. par kil. carré dans les Grisons, et on ne compte pas moins de 370 hab. par kil. carré dans le canton de Genève.

En Autriche, pour les mêmes raisons topographiques, on passe de 30 habitants par kil. carré dans le Tyrol, pays très montagneux, à 118 dans la province manufacturière de la Basse-Autriche.

L'Italie montre des différences analogues : 203 hab. par unité de superficie dans la province de Padoue, dont les terres alluviales sont extrêmement fertiles, contre 26 dans la province très marécageuse de Grossetta.

Tout le plateau aride de Castille est très peu peuplé, en Espagne, et contient, dans le département de Ciudad-Real, 13 hab. seulement par kil. carré; tandis que sur la côte, le département de Barcelone a une densité de 109.

Aucun gouvernement de la Russie n'atteint le chiffre de 100 habitants par kil. carré; néanmoins les mêmes contrastes existent dans ce vaste pays. Le gouvernement de Moscou, qui renferme de nombreuses manufactures, a une densité de 65 habitants par kil. carré; celui d'Astrakan, avec ses steppes et ses nomades, en a 3 à peine; celui d'Arkangel, qui a un climat glacial et est couvert en partie de forêts, en a moins de 1.

Les Pays Scandinaves ressemblent en cela notre Bretagne : leurs côtes méridionales sont couvertes d'une population relativement très dense, occupée à des travaux industriels ou agricoles ou se livrant à la pêche, tandis que l'intérieur de ce pays et tout le nord de la péninsule sont presque complètement déserts. La province suédoise de Malmöhus, située à la pointe méridionale et très cultivée, a 76 habitants par kil. carré, et au nord le Norbotten et le Finmarck en ont moins de 1.

Un coup d'œil général jeté sur les autres pays de la terre permet de juger que les lois de la nature exercent partout et en tout temps la même influence sur les agglomérations d'hommes. On a vu cependant, depuis le commencement de ce siècle, d'énormes agglomérations d'hommes se former, en Amérique, là où il n'y avait auparavant que quelques misérables huttes, et quelquefois le désert. La ville de Chicago en est un des exemples les plus frappants.

La chaleur et l'eau sont des conditions de première nécessité pour la vie : là où elle font défaut, dit M. Levasseur (*loc. cit.*), comme dans la zone glaciale et dans la longue bande de déserts qui coupe l'ancien continent depuis la Sénégambie jusqu'à la Mandchourie, la race humaine est absente, ou à peu près. Sur les montagnes et les

hauts-plateaux la population est rare, tandis qu'elle est d'ordinaire plus nombreuse dans les vallées, dans les plaines, sur les bords des cours d'eau et sur les côtes, lorsque celles-ci sont hospitalières. Les îles ont la plupart une densité supérieure à celle du continent voisin. Il existe donc une relation certaine entre la richesse et la population, entre l'accroissement de cette richesse et l'accroissement du nombre des habitants; il convient cependant de ne pas ériger cette proposition en loi générale, ni de conclure que la densité du peuple soit la mesure précise de leur richesse. Chaque État, chaque groupe d'habitants a sous ce rapport, comme sous beaucoup d'autres, son allure particulière, qui dépend non seulement du sol et de la richesse, mais aussi des mœurs.

C'est ainsi que la Bretagne est une des parties les plus denses de la France, et est loin d'être parmi les plus riches : la Sicile a une densité moyenne de 113 habitants, plus forte que celle de la Seine-Inférieure. Dans l'Inde, toute la plaine du Gange renferme une population deux fois plus dense que celle de la France; cependant la richesse des populations de la Sicile et de l'Inde est loin d'être comparable à la nôtre. En général, dans les pays du Midi on vit de peu; dans les pays où le riz est la principale culture, la grande quantité de substance alimentaire que cette céréale fournit peut nourrir une nombreuse population qui, sous un climat chaud, éprouve peu de besoins : c'est là sans doute une des raisons de la densité de l'Inde, de la Chine et des îles de la Sonde.

Tableau de la densité des différents pays d'Europe.

	Hab. par kil. carré.		Hab. par kil carré.
Royaume-Uni	121	Italie.	105
Pays-Bas	136	Grèce	33
Gr.-Duché de Luxembourg	77	Turquie d'Europe .	25
Belgique.	204	Bulgarie et Roumélie.	30
France.	73	Serbie.	41
Empire allemand . .	90	Roumanie.	41
Suisse.	73	Russie.	17
Autriche-Hongrie. . .	60	Suède.	11
Portugal.	54	Norwege.	6
Espagne.	34	Danemark.	17

Densité de quelques autres pays :

Etats-Unis	6.2	Républ. Argentine .	1.1
Japon	104	Pérou.	2.4
Brésil	1.6	Venezuela	1.9
Mexique	5.3	Bolivie	1.5
Perse.	4.8		

Tableau de la densité des parties du monde :

Europe.	3.5	Océanie	3
Afrique	6	Amérique du Nord .	3
Asie.	19	Amérique du Sud . .	2

Après avoir insisté, à cause de l'importance qu'elle a dans les études démographiques, sur la densité de la population, nous allons examiner l'état de la population en France lors du dernier dénombrement.

On a compté 7 706 000 maisons, pour un nombre de 10 560 000 ménages et une population de 38 219 000 habitants. Il suit de ces chiffres qu'en moyenne une maison compte près de cinq personnes (4,98) et 1,37 ménages. Le nombre des maisons n'augmente pas aussi vite que celui des habitants, ce qui provient de ce que les maisons se construisent plus grandes qu'auparavant : on comptait 1,22 ménage par maison en 1851, et, en 1886, 1,37 ménages par maison.

Les statistiques du dénombrement permettent même, ce qui n'est pas indifférent, de se rendre compte de la hauteur des maisons, à chaque époque, et de leur répartition sur la superficie de la France : il y a de plus en plus de maisons à quatre étages, ce qui confirme l'observation qui vient d'être faite plus haut, au sujet du nombre des ménages par maison, et le nombre des maisons qui n'ont qu'un rez-de-chaussée diminue de plus en plus : en 1851, on comptait 4 450 000 maisons n'ayant qu'un rez-de-chaussée, et 35 000 maisons de 4 étages et plus; en 1886, le nombre des premières s'est abaissé à 4 009 000 et celui des secondes s'est élevé à 101 000.

C'est dans le Midi, en Provence et en Corse que l'on compte à la fois le moins de maisons par kilomètre carré, et le plus de maisons à 4 et 5 étages (Paris étant mis à part bien entendu.) — C'est dans l'Ouest, dans le Maine, la Normandie, et dans la partie centrale du bassin de la Loire qu'il y a le plus de maisons n'ayant qu'un rez-de-chaussée. — On compte 22 habitants par maison dans le département de la Seine, 9 dans le Rhône, 8 en Corse, 7 dans les Bouches-du-Rhône, Belfort, la Loire et le Finistère : les parties de la France dans lesquelles les maisons abritent moins de quatre personnes sont l'Eure, la Sarthe, l'Orne, la Somme, l'Oise, l'Yonne, la Haute-Marne, l'Eure-et-Loir, le Lot-et-Garonne, la Manche; ces départements sont précisément ceux dont la population est en décroissance, et nous établirons plus loin que c'est encore dans ces mêmes départements que les familles ont le plus faible effectif.

Une remarque utile peut être faite à propos de la statistique du nombre des ménages en France, dont nous venons de dire un mot : on comptait, en 1856, 8 756 000 ménages, et en 1886, 10 564 000 ménages. Cet accroissement est plus considérable que celui de la population elle-même. Il semble donc que la population française tende à se morceler de plus en plus. Ce phénomène trouve son explication dans le nombre de plus en plus grand d'adultes célibataires des deux sexes qui forment des ménages isolés : c'est là peut-être qu'il faut chercher

encore une des causes de la faiblesse de la natalité : en effet, dans les villes, le nombre des célibataires, vieux garçons et vieilles filles, augmente au fur et à mesure que les exigences de la vie actuelle s'accentuent.

Sur 100 personnes, il y en a 4 qui vivent complètement isolées; cette moyenne varie toutefois beaucoup d'un département à l'autre (de 2 à 11 p. 100).

Elle atteint son minimum dans les départements suivants : moins de 2 p. 100 habitants, dans la Corrèze, en Corse, la Dordogne, la Haute-Vienne, le Finistère; de 2 à 2 et demi à Belfort, dans les Côtes-du-Nord, dans le Tarn, l'Aude, la Creuse, les Basses-Pyrénées, les Pyrénées-Orientales, la Loire, le Cher, la Lozère. Ce sont là les départements où l'on se marie le plus et où la natalité est la plus forte. Au contraire le nombre de personnes vivant isolées est très grand dans la Seine, 11 p. 100; dans l'Aube, la Charente-Inférieure, le Calvados, la Marne, plus de 6 p. 100. Dans les autres départements de la Normandie, de la Champagne et de la Bourgogne, plus de 5 p. 100.

Cette question des ménages d'individus vivant

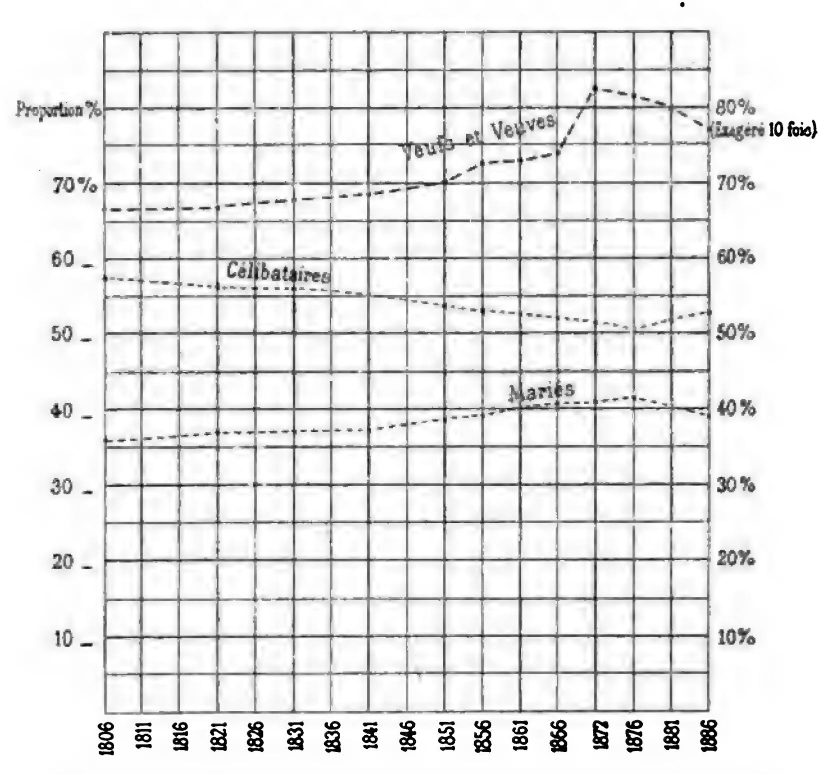


DIAGRAMME N° 3. — *Population classée par état civil, de 1806 à 1886, deux sexes réunis.* (Proportion pour 100 habitants.)

isolés est d'ailleurs intimement liée à la statistique des émigrations à l'intérieur d'un pays. Nous nous bornerons pour le moment à faire ressortir que les départements dans lesquels il y a le moins d'individus isolés sont des pays d'émigration, à forte natalité, et ceux dans lesquels il y en a le plus sont des centres d'immigration, et n'ayant qu'une natalité médiocre ou très faible.

Une autre donnée, qui se détache des dénombrements précédents de la France, et utile à consulter, est celle qui indique le nombre des habitants nés dans la commune, ou nés dans le département où ils ont été recensés, nés dans un autre département et nés à l'étranger.

Voici comment a varié, depuis 1861 la proportion des Français nés dans les départements où ils ont été recensés :

1861	88,24 p. 100
1866	86,75
1872	86,25
1876	85,75
1881	85,02
1886	84,00

Les déplacements de la population semblent donc suivre une marche continue dans le même sens. Néanmoins, s'il y a des régions dans lesquelles il existe un grand mouvement d'immigration, révélé par la faible proportion des gens qui y sont nés, comme la Seine 40 p. 100, Seine-et-Oise 62 p. 100, le Rhône 66 p. 100, il y a beaucoup

plus de départements dans lesquels l'élément étranger est très faible : Lot, 99 p. 100; Haute-Savoie et Corse, 98; Pyrénées-Orientales, 97 p. 100; Côtes-du-Nord et Corrèze 96 p. 100; encore est-il nécessaire de remarquer qu'en Corse et dans la Haute-Savoie, les immigrants italiens et suisses sont peut-être plus nombreux que les Français qui viennent des autres départements.

La distinction des habitants par nationalité d'origine a été faite pour la première fois en France en 1851 : aussi avons-nous pu dresser le petit tableau suivant, qui indique le marche de l'immigration étrangère en France pendant trente-cinq années :

1851	380 831	étrangers	soit	1,06	p. 100	habitants.
1861	497 091	—	—	1,33	—	—
1866	635 495	—	—	1,67	—	—
1872	740 668	—	—	2,03	—	—
1876	801 754	—	—	2,17	—	—
1881	1 001 090	—	—	2,67	—	—
1886	1 126 531	—	—	2,97	—	—

Le nombre de Français d'origine ne s'accroît donc que d'une lenteur désespérante, surtout si on le compare au nombre de plus en plus croissant des naturalisés et des étrangers. Ces derniers ont triplé en trente-cinq années.

Nous allons examiner sommairement la part de chacune des principales nationalités dans cet accroissement.

Les Anglais n'ont relativement pas augmenté, et constituent 3 p. 100 à peu près du total général des étrangers. La plus grande partie des Anglais habitent Paris et ses environs, et aussi dans les deux départements voisins d'Angleterre, le Nord et le Pas-de-Calais : les Anglais sont actuellement au nombre de 37000.

Les Américains (6 915 sur un total de 10253) se trouvent surtout dans le département de la Seine.

Les Allemands dépassent le nombre de 100000, après avoir diminué de moitié après la guerre de 1870-1871. Plus du tiers des Allemands (35718) habitent dans le département de la Seine. Le reste est surtout répandu dans l'est de la France : par exemple, 20683 dans le département de Meurthe-et-Moselle, près de 5 000 dans l'arrondissement de Belfort et dans les Vosges.

Le nombre des Belges a quadruplé depuis 35 ans : on en compte aujourd'hui près de 500000, dont les deux tiers habitent les départements du Nord, des Ardennes, de l'Aisne, du Pas-de-Calais.

C'est dans ces mêmes régions que l'on trouve le plus de Hollandais et de Luxembourgeois, la Seine étant mise à part. Ce dernier département compte 19227 personnes de cette nationalité, sur un total de 37 149 individus.

Comme les Belges, et pour les mêmes raisons, les Italiens qui habitent la France ont quadruplé depuis l'année 1851 : sur un total de 265000 Italiens, on en trouve 70000 dans les Bouches-du-Rhône, 39000 dans les Alpes-Maritimes, 28 000 dans la Seine, 23000 dans le Var, 16000 en Corse. Avec les Allemands et les Suisses, ce sont le plus uniformément répandus sur le territoire de la France.

Les Espagnols, qui ont presque triplé, sont au nombre de près de 80000, et ne s'éloignent guère des Pyrénées. Les Suisses sont également au nombre de 80000, mais se répandent dans toute la France, surtout dans les départements de l'Est, et dans le bassin de la Seine.

Pour clore ce que nous avons dit des étrangers, disons que le tiers d'entre eux sont nés en France, et que cette proportion s'élève à près de la moitié dans le nord de la France, et la dépasse dans le département du Doubs. — Le nombre des étrangers qui se font naturaliser s'accroît de plus en plus, surtout depuis le décret du 2 octobre 1888, qui règle la condition des étrangers en France.

Étude statistique de la population par sexe, par état civil et par âge. — On a toujours compté en France plus de femmes que d'hommes à chaque dénombrement, et la même particularité se retrouve dans les autres pays, surtout en Angleterre, où une notable partie de la population masculine est vouée à la marine ou est expatriée. Néanmoins aux États-Unis et autres pays d'immigration, il y a plus d'hommes que de femmes (51 hommes pour 100 habitants aux États-Unis). On compte actuellement en France 5 018 femmes et 4 982 femmes sur 10 000 habitants. La proportion des deux sexes a sensiblement varié depuis le commencement de ce siècle : au lendemain des guerres de l'Empire l'excédent du sexe féminin atteignait son maximum, près de 52 pour 100 habitants : aussi depuis cette époque les deux sexes semblent tendre à s'équilibrer de plus en plus. Cette tendance a été troublée momentanément à la suite de la guerre de 1870-1871.

Il y a cependant des parties de la France où les deux sexes s'équilibrent exactement, comme dans le Lot, la Charente et l'Allier. Il y a surtout prédominance du sexe masculin dans les départements suivants : Belfort, Hautes-Alpes, Drôme, Var, Basses-Alpes, Pyrénées-Orientales, Meurthe-et-Moselle, Meuse. On reconnaîtra certainement l'influence des garnisons dans la plupart de ces départements. — Le sexe féminin est prédominant surtout dans la Creuse, la Manche, la Haute-Garonne, les Basses-Pyrénées, le Morbihan, en général dans l'Ouest et le Nord-Ouest. Le voisinage de la mer, qui enlève beaucoup de marins, est surtout la cause de cette prédominance, qui est encore causée souvent, comme dans la Creuse, par l'émigration de l'homme.

Classée par état civil, la population de la France se trouve répartie ainsi : plus de 52 centièmes de la population, en y comprenant les enfants, vivent dans

le célibat; 39 autres centièmes, soit 19.7, p. 100 pour chaque sexe, vivent à l'état de mariage; 7,8 vivent à l'état de veuvage (parmi lesquels 2,6 hommes et 5,2 femmes); enfin 28 personnes sur 100 000 ont été recensées comme divorcées : hâtons-nous de dire que ce chiffre n'a rien de probant, puisque, lors du dernier dénombrement (mai 1886), la loi qui avait rétabli le divorce en France n'avait fonctionné que depuis moins de deux années, et que beaucoup de divorcés de la première heure se sont immédiatement remariés.

En examinant la part de chacun des deux sexes dans la proportion précédente, on trouve que les célibataires du sexe masculin (27.5 pour 100 habitants) sont plus nombreux que les célibataires du sexe féminin (25.3 p. 100 hab.) Cela tient à la prédominance du sexe masculin dans les premiers âges de la vie, le nombre des naissances masculines, comme on l'a remarqué en tout pays et de tout temps, étant sensiblement inférieur à celui des naissances féminines.

En ce qui concerne les mariés des deux sexes, il existe toujours une légère différence en faveur du sexe féminin. Cette différence s'explique facilement par l'absence, en dehors de France, d'un certain nombre (15 000 en chiffre rond) d'hommes mariés.

Une mention spéciale, importante au point de vue économique et social, doit être faite pour la proportion respective des veufs et des veuves. Les veuves sont près de deux fois plus nombreuses en France et dans les autres pays que les veufs. Ce phénomène peut être attribué à plusieurs causes. La femme, étant généralement plus jeune que le mari, a plus de chance de lui survivre, abstraction faite de la mortalité ordinaire, qui, à égalité d'âge, est le plus souvent plus grande pour l'homme que pour la femme ; la femme, d'un autre côté, devenue veuve à un âge moins avancé que l'homme ne devient veuf, vit par conséquent plus longtemps ; enfin, la statistique des mouvements de l'état civil a toujours constaté que les veufs se remarient plus facilement que les veuves, et cessent dès lors d'appartenir à la même catégorie. Enfin à tout âge les veufs sont affectés d'une mortalité plus grande que les veuves.

C'est dans la Seine, les Landes, la Seine-et-Oise, qu'il y a le plus de veuves par rapport au nombre de veufs. Viennent ensuite les départements normands, ce qui peut s'expliquer par le grand nombre des sinistres maritimes, qui enlèvent prématurément un certain nombre d'hommes mariés. — Le nombre relatif de veuves est minimum au contraire dans les Alpes-Maritimes (107 veuves p. 100 veufs), les Hautes-Pyrénées (114), la Charente-Inférieure (120), les Basses-Alpes (128), les Bouches-du-Rhône (134), les Deux-Sèvres (140), Loire et Hautes-Alpes (142), Drôme (143). Le nombre des veuves est donc deux fois plus faible dans le Sud-Est que dans le Nord-Ouest.

Un grand intérêt s'attache à connaître l'état actuel de la population suivant l'état civil : nous venons de voir que plus de la moitié de la population vit dans le célibat ; il convient de remarquer toutefois que, sur la proportion de 52 p. 100, il faut déduire 29 p. 100, qui ne sont pas arrivés à l'âge nubile. Pour ne nous occuper que des célibataires adultes, disons que leur nombre s'élève, pour toute la France, à 23 p. 100 habitants et se décompose en deux parties presque égales : 11.37 p. 100 pour le sexe masculin et 11.90 pour le sexe féminin.

Dans les départements du Lot-et-Garonne, de l'Allier, de la Charente, de l'Eure-et-Loir, de la Sarthe et de l'Yonne, les célibataires adultes sont en plus petit nombre que partout ailleurs, à part l'Allier; c'est cependant dans ces départements que la natalité est peut-être la plus faible, bien que la proportion des gens mariés y soit plus forte qu'ailleurs. Il y a au contraire relativement beaucoup de célibataires adultes dans les Hautes Pyrénées, la Savoie, l'Ille-et-Vilaine et Belfort. Les proportions extrêmes sont 15 p. 100 dans le Lot-et-Garonne, et 30 p. 100 dans la Savoie. On pourrait même dire que la natalité est très forte dans les départements où il y a le plus de célibataires, que les mariages sont d'autant plus féconds qu'ils sont moins nombreux.

Notons, en passant, que dans 56 départements le nombre des filles nubiles dépasse celui des célibataires adultes : les plus grands écarts ont lieu en Auvergne, dans le Limousin, et surtout en Bretagne, tous pays d'émigration et de grande natalité. Les départements qui présentent la proportion inverse renferment tous de fortes garnisons, ce qui suffit à expliquer cette prédominance des garçons nubiles.

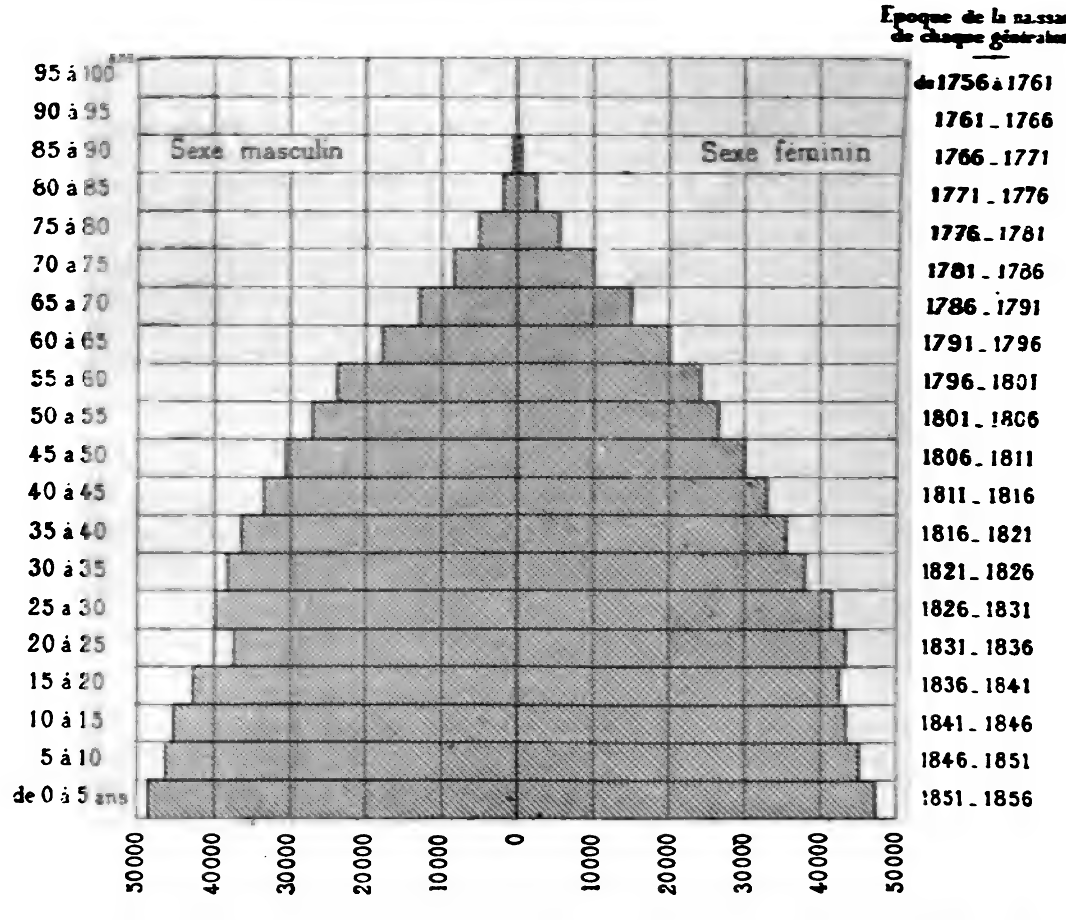
En ce qui concerne la proportion des personnes mariées, il nous suffira de dire, pour être plus bref, que cette proportion se trouve inverse de celle des célibataires et que les départements qui comptent relativement le plus de personnes vivant dans le célibat sont ceux qui comptent le moins de gens mariés. Mais une remarque importante doit clore cette examen de la population suivant l'état civil, c'est que les populations les plus riches se marient beaucoup plus que les populations pauvres, mais ont moins d'enfants : cette constatation confirme les observations des économistes qui se sont occupés du principe de la population. L'esprit de prévoyance apparaît nettement dans les différentes régions.

On a souvent comparé, au point de vue de l'état civil, les données statistiques des autres pays à celles qui se rapportent à la France ; on a dit, par exemple, que c'est en France que l'on se marie le

plus, parce que sur 100 Français, il y a plus de mariés que sur 100 Allemands, ou 100 Italiens, ou 100 Anglais : le fait est exact, mais il faut considérer que dans les autres pays le nombre d'enfants est beaucoup plus considérable qu'en France, et que dans un peuple la portion qui est mariée est toujours d'autant plus grande par rapport à un nombre donné d'individus, que ce peuple compte moins d'enfants; c'est ce qui est arrivé précisément dans l'observation que nous critiquons. C'est dans les lois du mariage, que nous examinerons plus bas, qu'il convient de rechercher les différences qui caractérisent les diverses nations en ce qui touche la natalité.

Pour ce qui concerne le nombre proportionnel des enfants, eu égard à la population totale, il est

Diagramme n° 4. — *Pyramide des âges pour la France entière, en 1856.*



20 à 25 ans (sexe masculin). L'armée de Crimée (165.000 hommes) n'a pas été recensée en 1856. Cette circonstance explique le déficit apparent de la génération 1831-1836, sexe masculin.

60 à 80 ans (sexe masculin). — Vides causés par les guerres de la République et de l'Empire dans les générations antérieures à 1796.

15 à 20 ans. — Génération affaiblie, par suite de la diminution des naissances, pendant les années 1838, 1839, 1840 et 1841. Cette diminution elle-même provient de la faiblesse de la génération 1806-1811.

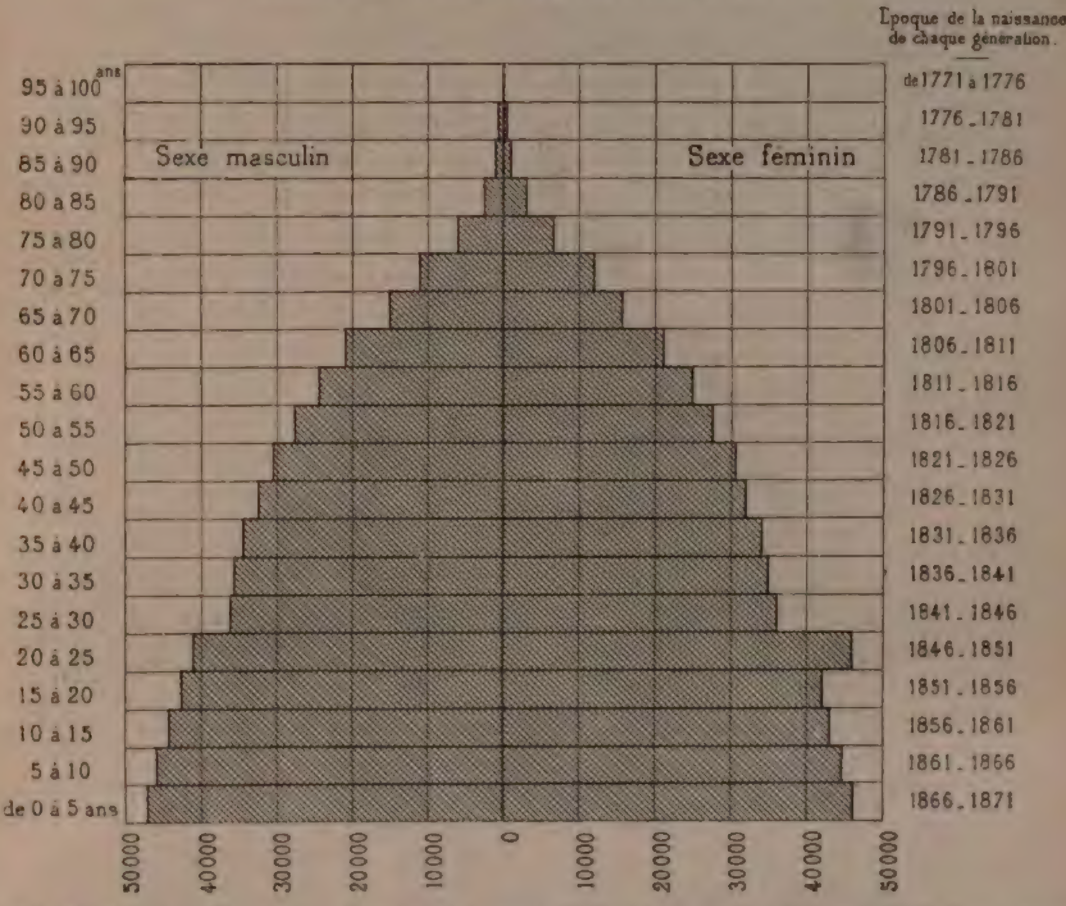
certain que c'est en France que l'on en compte le moins. Les habitants de moins de 15 ans ne forment en France que 27 p. 100 de la population totale, en Angleterre 36 p. 100, en Allemagne 34 p. 100. Les adultes de 15 à 60 ans constituent en France 61 p. 100 de la population totale, tandis qu'en Angleterre, en Allemagne, en Italie, la proportion est beaucoup plus faible. S'il y avait uniquement à considérer le présent, on pourrait se féliciter de cette supériorité proportionnelle des éléments actifs de notre population, mais elle n'est acquise qu'aux dépens de l'avenir; en effet le type d'une population stationnaire est celle où l'on compte le plus d'adultes. On peut même trouver en France des exemples de populations qui diminuent, c'est là qu'il y a le plus d'adultes : le centre de la Gascogne, la Normandie, la Bourgogne. Les adultes, qui sont en grand nombre, disparaissent progressivement par l'effet de l'âge, et les enfants destinés à les remplacer, n'y étant pas

en nombre suffisant, arrivent à l'âge adulte avec un effectif plus faible que les générations précédentes.

Aussi voit-on partout les populations qui possèdent relativement peu d'adultes, et qui, par conséquent, ont plus de peine à élever les enfants, s'accroître plus vite que celles dans lesquelles les adultes sont en majorité et ont peu de charges de famille. Nous retrouvons encore ici une confirmation du principe de population.

En France, les départements, sous le rapport du nombre relatif des enfants, peuvent se classer en trois groupes : dans le premier de ces groupes, qui contient 21 départements, on compte plus de 33 enfants p. 100 habitants; c'est là que sont les départements agricoles les plus pauvres, la Creuse

Diagramme n° 5. — *Pyramide des âges pour la France entière en 1872.*



20 à 40 ans (sexe masculin). — Traces profondes laissées par la guerre 1870-1871. La génération masculine de 20 à 25 ans aurait dû, sans la guerre, être moins égale, à cause de l'immigration étrangère, à la génération féminine du même âge.

0 à 5 ans. — Natalité très faible en 1871, aggravée par une mortalité très forte des enfants du premier âge.

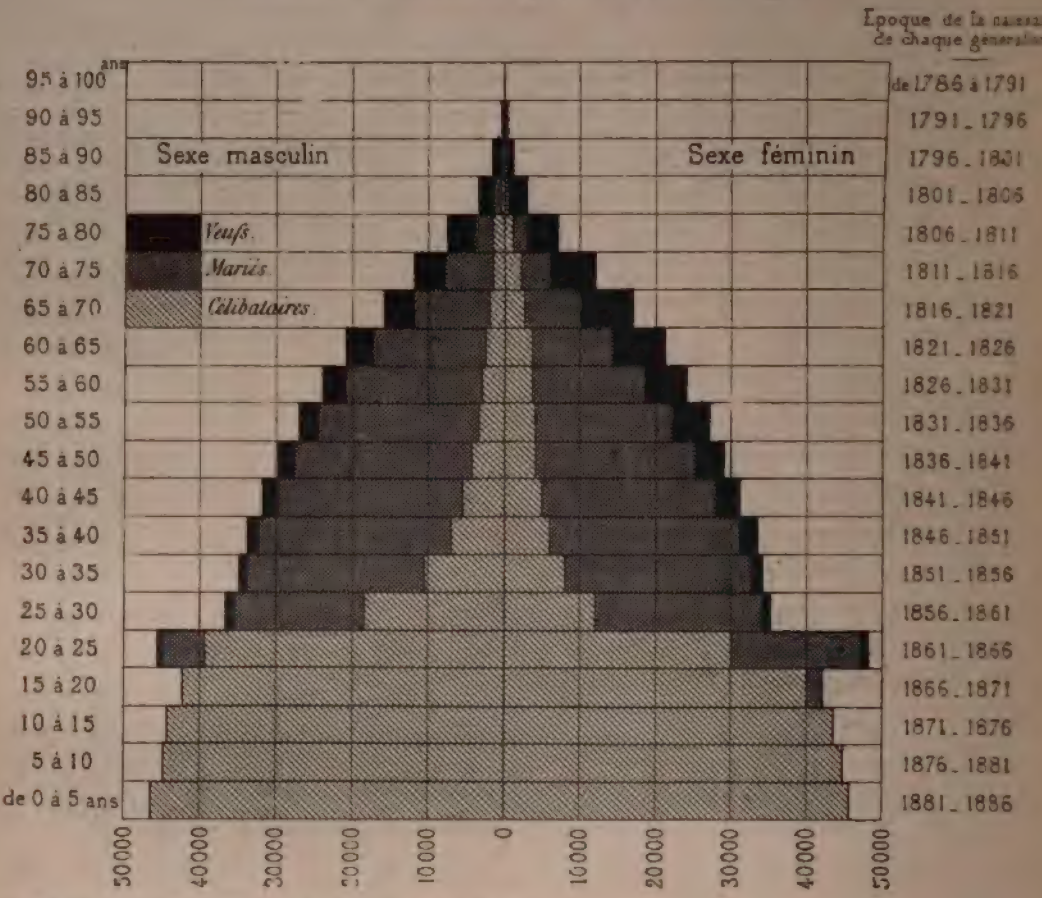
20 à 25 ans (sexe féminin). — Atténuation probable de l'âge déclarée par les recensées, ce qui entraîne une faiblesse relative des générations plus âgées. Cette atténuation a pour effet de donner à la génération de 20 à 25 ans un effectif trop fort; il est vrai qu'un certain nombre de femmes immigrées doivent figurer certainement dans cette génération.

en tête, les départements limousins et bretons; deux départements riches et manufacturiers s'y trouvent cependant, le Nord et la Loire. 60 départements se groupent ensuite autour de la moyenne entre 25 et 33 enfants p. 100 habitants; dans les autres, parmi lesquels la Seine et le Rhône en première ligne, les départements gascons ensuite, on compte de 22 à 24 enfants seulement p. 100 habitants.

Il est naturel de deviner que là où il y a beaucoup d'enfants il doit y avoir relativement peu de vieillards et réciproquement. En général, il y a en France douze personnes de plus de 60 ans sur cent habitants; il n'y a pas de pays qui conserve aussi longtemps ses vieillards que la France. L'économiste et l'hygiéniste doivent s'en féliciter, car c'est là un gage de grande stabilité et de bonheur dans les familles et un grand avantage pour les plus jeunes générations, qui profitent souvent de l'expérience des générations qui ont lutté avant elles.

Plusieurs particularités remarquables doivent être signalées dans l'économie générale des âges en France : la génération qui a vu le jour en 1870 et 1871 présente un effectif beaucoup plus faible que les précédentes générations et que les suivantes ; en effet, outre que la génération de 1870 a beaucoup souffert de la guerre, misères de toute sorte, épidémies, etc., l'année 1871 a compté près de 130.000 naissances de moins, à cause du retard apporté dans la célébration de nombreux mariages par la guerre franco-allemande, de la disparition d'un grand nombre d'hommes adultes et enfin de l'absence prolongée du foyer conjugal d'une notable partie des jeunes hommes mariés. Aussi les statistiques du recrutement vont-elles, cette année même (1890) et l'année suivante,

Diagramme n° 6. — *Pyramide des âges pour la France entière en 1886.*



20 à 25 ans. — Immigration étrangère (adultes de 20 à 25 ans).
15 à 20 ans. — Natalité très faible en 1871 (voir la note 2 des diagrammes précédents, pyramides de 1881, 1876 et 1872).
25 à 30 ans (sexe féminin). — Voir la note 3 de la pyramide de 1872.
0 à 5 ans. — Omission probable d'un certain nombre d'enfants en nourrice dans le recensement de la population ; de fait ce qui explique la faiblesse relative de la première tranche d'âge.

cruellement se ressentir de la faiblesse de ces générations.

A partir de 85 ans, l'effectif de la population française n'est plus que de 118,000 habitants : on n'en compte plus que 25,000 qui ont dépassé 90 ans, 3,000 qui ont dépassé 95, et à peine 80 centenaires justifiés.

Une enquête spéciale a été faite lors du dernier dénombrement sur les centenaires accusés par ce dénombrement : sur 83 personnes qui ont pu, par des actes authentiques, prouver leur âge véritable, il s'est trouvé 31 hommes et 52 femmes. La plupart de ces vieillards étaient ou avaient été cultivateurs et laboureurs, ouvriers ou domestiques, et vivaient dans une indigence complète. Il est intéressant de rappeler à ce sujet une semblable enquête en Angleterre : sur 87 centenaires, 22 hommes et 65 femmes, 12 étaient morts dans les workhouses, et la plupart étaient des ouvriers. Une remarque identique a été faite également en Prusse.

Pour mieux suivre la transformation des géné-

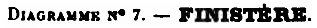


Diagramme n° 7. — FINISTÈRE.

75 à 80 ans. Les vieillards du sexe féminin l'emportent plus encore dans les autres departements. — **25 à 30 ans** (sexe masculin). Forte garnison, composée d'éléments étrangers au département. — Très forte natalité et très faible longévité.

rations, nous avons traduit le tableau précédent en une série de diagrammes [1], qui présentent un réel intérêt. Ces figures indiquent en effet, à chacun des dénombrements, l'état successif de la population résultant de l'action combinée de l'extinction naturelle des générations, et des événements anormaux par lesquels la population française s'est trouvée affectée depuis le commencement du siècle.

C'est ainsi que, dans la pyramide se rapportant

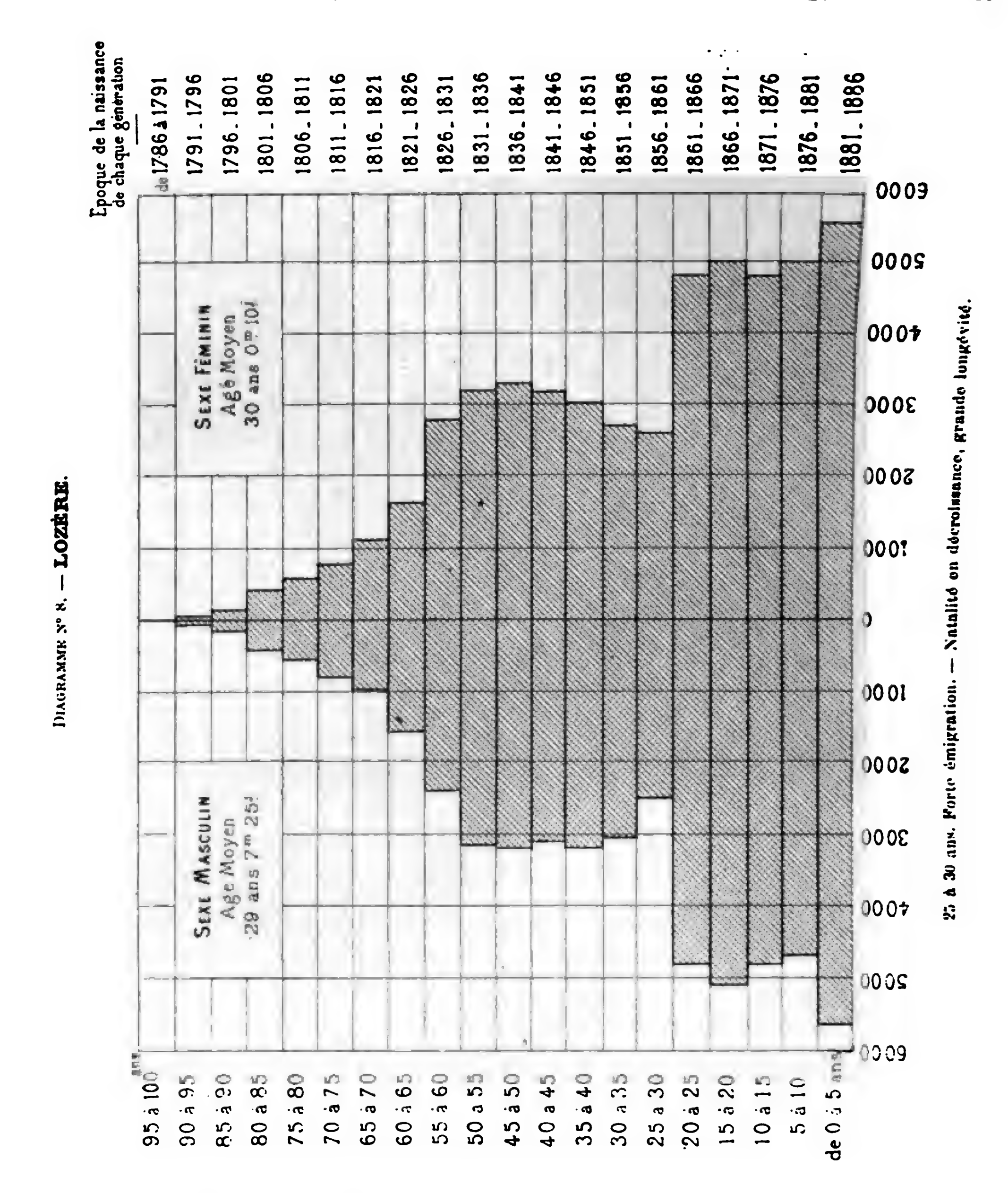


Diagramme n° 8. — Lozère.

25 à 30 ans. Forte émigration. — Natalité en décroissance, grande longévité.

à l'année 1851, la faiblesse des générations nées en 1791-1796, et des précédentes, accuse les ravages profonds éprouvés par la population mâle pendant les guerres du premier Empire; cette anomalie est appelée à disparaître par l'effet de la mortalité, mais on la suit aisément jusqu'aux derniers âges de la vie. Disons que cette même pyramide de 1851 montre que la génération 1796-1801 a été relativement nombreuse, car ses survivants forment un échelon plus large que ne comporte l'économie générale de la pyramide; enfin, le contre-coup des pertes d'hommes dues aux guerres du premier

1. Ces diagrammes ont reçu le nom de pyramide des âges; ce sont des figures dans lesquelles l'effectif de chaque groupe quinquennal d'âges se trouve représenté par un rectangle horizontal proportionnel à son importance, s'étendant de part et d'autre d'un axe vertical suivant le sexe.

Empire se retrouve dans les générations nées en 1821-1831, qui apparaissent sensiblement amoindries.

La pyramide 1856 montre un déficit dans les hommes de 20 à 30 ans; on se rappellera que l'armée de Crimée (165,000 hommes) n'avait pas été comprise dans le dénombrement.

Les pyramides 1861 et 1866, très semblables, accusent un nombre croissant d'enfants en bas-âges; en 1866, une partie de l'armée et de la

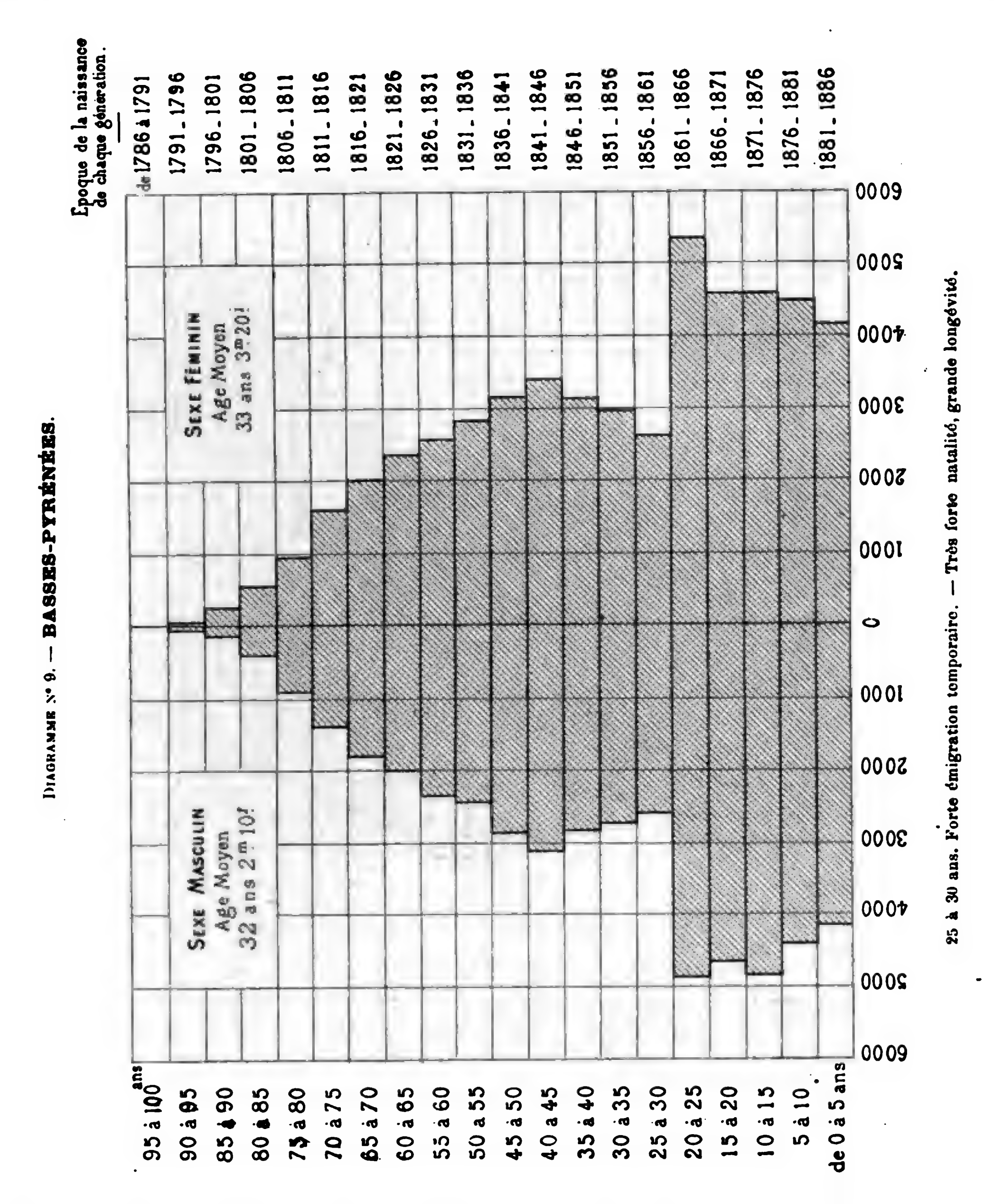


Diagramme N° 9. — BASSES-PYRÉNÉES.

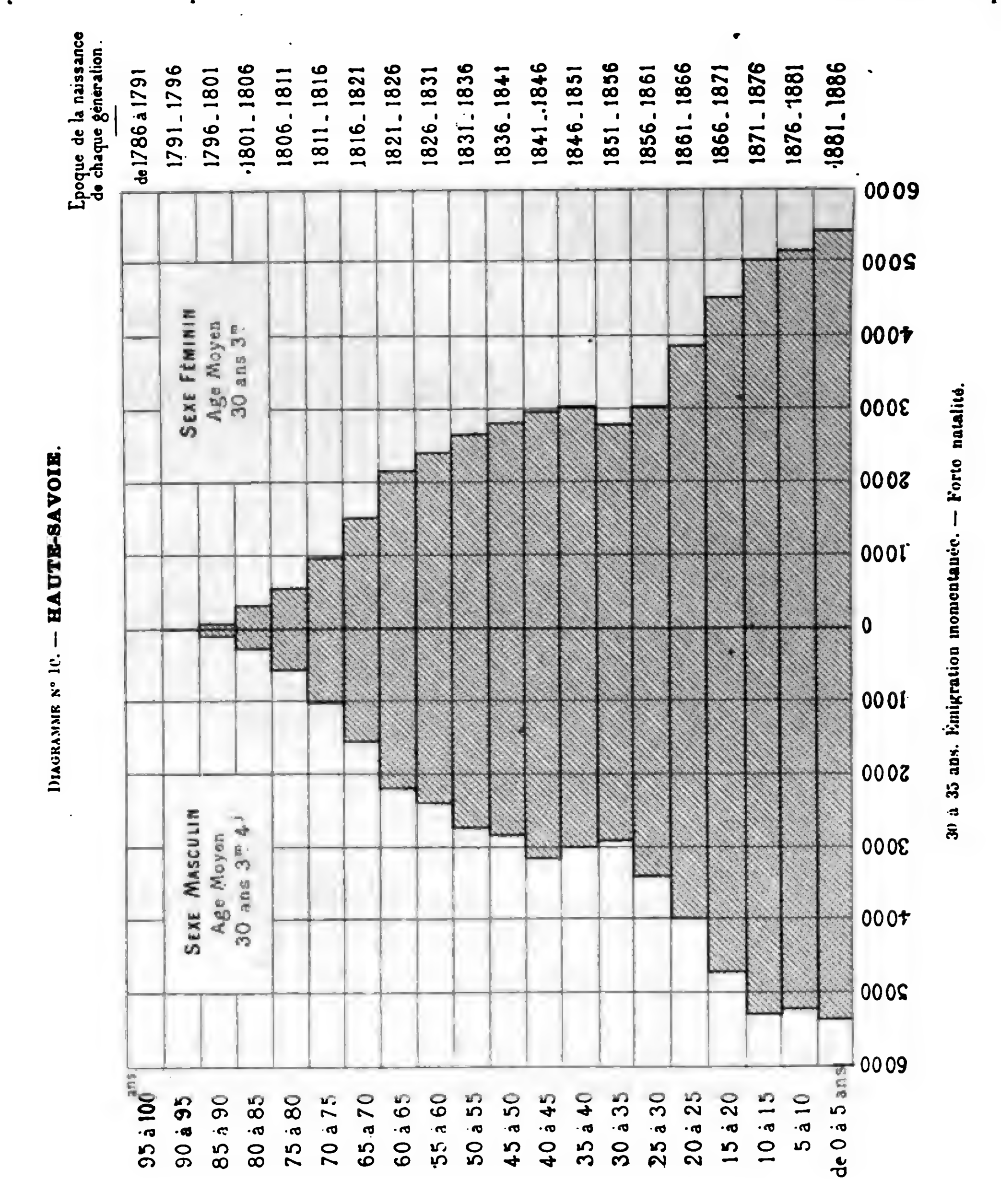
25 à 30 ans. Forte émigration temporaire. — Très forte natalité, grande longévité.

marine occupée au Mexique et ailleurs (125,000 hommes) n'ayant pu également être recensée, il s'ensuit une dépression dans la tranche d'âge de 20 à 25 ans (sexe masculin).

En 1872, un déficit se fait sentir à nouveau parmi les hommes adultes, conséquence de la mortalité excessive due aux événements de 1870-1871, atténué toutefois en ce qui concerne l'âge de 20 à 25 ans par la présence d'un grand nombre d'adultes étrangers de ce même âge, présence révélée par un groupe anormal de femmes du même âge. Depuis 1861, d'ailleurs, ce groupe de femmes de 20 à 25 ans se faisant de plus en plus considérable, peut donner lieu à deux hypothèses : la première s'appuierait sur l'atténuation possible d'âge due aux déclarations du sexe féminin; la

seconde, sur la présence certaine d'un grand nombre d'étrangers fixés temporairement en France. Cette dernière hypothèse nous donnerait l'explication du nombre de plus en plus considérable des adultes des deux sexes, de 20 à 25 ans [1]. Il y a là une cause permanente de trouble dans l'économie de la pyramide, et il est plausible d'admettre que cette tranche d'âge dépassant, à chaque dénombrement, le chiffre qu'elle aurait dû atteindre normalement, contient une notable partie d'éléments étrangers.

L'influence de la mortalité de 1870-71 apparaît



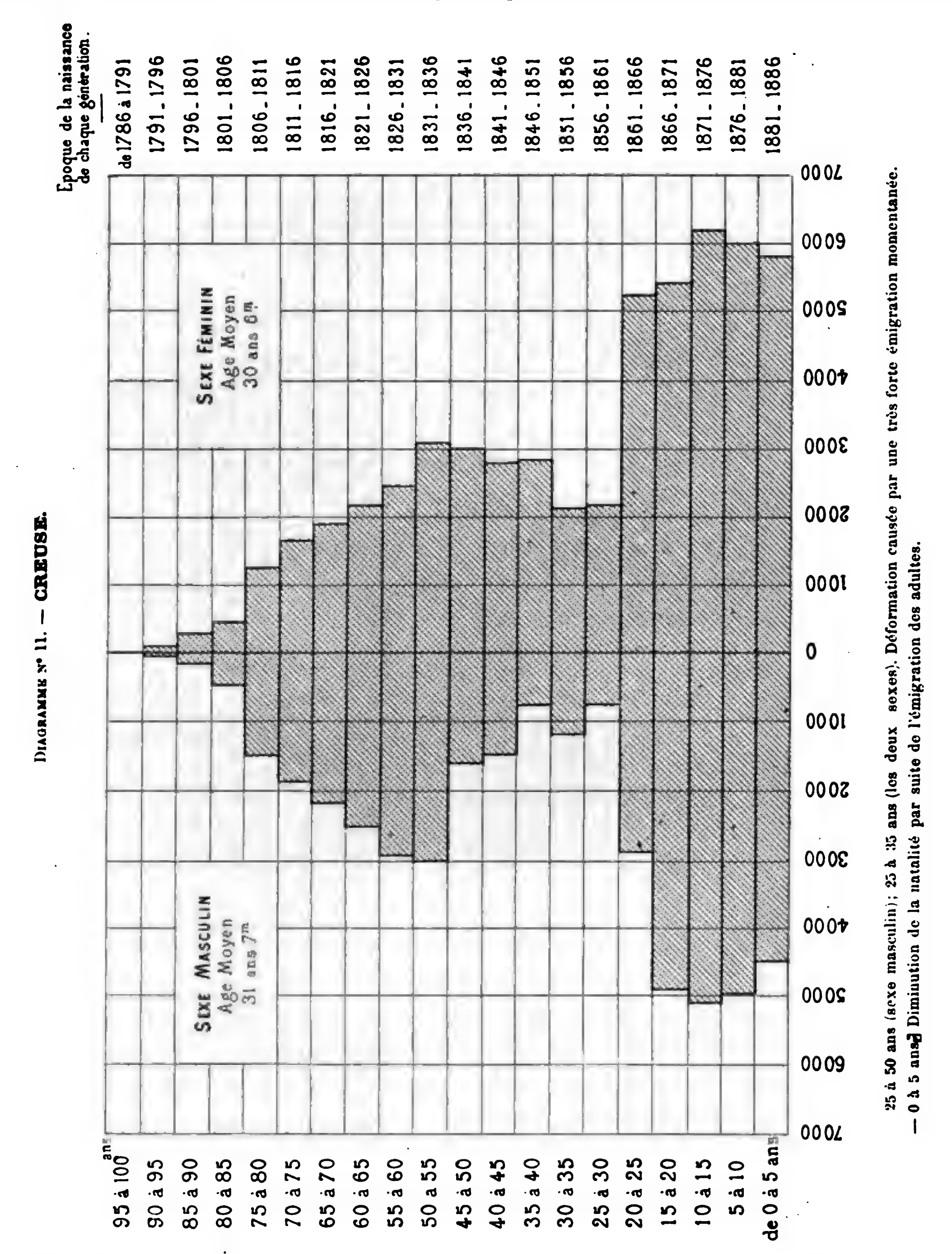
surtout en 1876 et en 1881, pour la génération 1846-1851, car celle-ci se trouve dégagée des éléments étrangers dont il vient d'être parlé.

On sait que la natalité de 1871 a été très faible : aussi voit-on la base de la pyramide 1872 plus étroite qu'aux autres époques, et peut-on suivre l'étranglement qui en résulte par la suite pour la génération qui a souffert, dans la pyramide des âges de 1876 (2e tranche), de 1881 (3e tranche), et de 1886 (4e tranche).

Remarquons que le nombre des enfants du premier âge paraît plus grand en 1876 qu'en 1881 et

1. Cette hypothèse se trouve corroborée par l'examen des pyramides d'âges des départements qui renferment un grand nombre d'étrangers des deux sexes : la tranche d'âge de 20 à 25 ans y prend une extension considérable.

1886; comme il est établi que la natalité française n'a pas brusquement faibli depuis 1876, et que la mortalité des enfants est restée à très peu près la même, nous ne pouvons attaibuer le peu de largeur de la base des pyramides 1881 et 1886 qu'à l'omission d'un certain nombre d'enfants en



nourrice. Ces enfants, d'après les instructions du ministère de l'Intérieur, ont dû être rangés parmi les hôtes de passage (population présente). Or, on sait que 288,144 hôtes de passage ont échappé au recensement de la population de fait : il y a lieu de penser que bon nombre de nourrissons ont été oubliés de cette façon, leur bulletin individuel n'ayant pas été dressé.

Pyramide des âges pour chacun des départements.

Nous avons dressé la pyramide des âges tant

pour la population entière de la France à différentes époques, que pour chacun des 87 départements, et, de leur examen, il a pu être tiré un certain nombre d'observations intéressantes. En vue de permettre des comparaisons, les populations ont toutes été ramenées à 100,000 habitants, ce qui revient à dire que les pyramides présentent toutes la même surface.

Les phénomènes généraux observés dans la pyramide qui se rapporte à la population totale se retrouvent, à des degrés plus ou moins marqués d'intensité, dans la plus grande partie des pyramides départementales. C'est ainsi que la présence d'un grand nombre d'adultes des deux sexes, d'une proportion relativement faible des enfants, et surtout la prépondérance, pour chacun des deux sexes, de la génération de 20 à 25 ans, dans les départements qui comptent une forte garnison, ou un grand nombre d'étrangers fixés temporairement, sont mis en évidence par les détails de ces différentes figures. Les 87 pyramides pourraient utilement se classer en plusieurs catégories distinctes:

Diagramme n° 12.

EURE.

Age moyen, population totale : 36 ans, 1 mois, 10 jours.

Sexe Masculin Age Moyen 35 ans 7m 20j

Sexe Féminin Age Moyen 36 ans 6m

Époque de la naissance de chaque génération

Âge	Époque
95 à 100 ans	1786 à 1791
90 à 95	1791 . 1796
85 à 90	1796 . 1801
80 à 85	1801 . 1806
75 à 80	1806 . 1811
70 à 75	1811 . 1816
65 à 70	1816 . 1821
60 à 65	1821 . 1826
55 à 60	1826 . 1831
50 à 55	1831 . 1836
45 à 50	1836 . 1841
40 à 45	1841 . 1846
35 à 40	1846 . 1851
30 à 35	1851 . 1856
25 à 30	1856 . 1861
20 à 25	1861 . 1866
15 à 20	1866 . 1871
10 à 15	1871 . 1876
5 à 10	1876 . 1881
de 0 à 5 ans	1881 . 1886

5000 4000 3000 2000 1000 0 1000 2000 3000 4000 5000

0 à 5 ans. Dans le département de l'Eure, la natalité est très faible et la proportion des adultes des deux sexes est très considérable.

1° Pyramides à large base et à profil régulier, c'est-à-dire dans lesquelles les gradins superposés diminuent d'une façon régulière, depuis l'extrême enfance jusqu'à l'extrême vieillesse. Dans cette catégorie se rangent : le Finistère, les départements du Pas-de-Calais, du Nord, de la Lorraine, Belfort, la Corse;

2° Pyramides à large base, mais qui présentent un étranglement pour les générations de 20 à 25 ans. Cet étranglement est le fait de l'émigration d'une partie de la population à partir de 20 ans. A cette catégorie appartiennent les Basses-Pyrénées, les Hautes-Pyrénées, les Landes, tous les départements du Massif Central, de la Bretagne, le Finistère excepté, des Alpes. Les plus remarquables de ces départements sont, sans contredit, les Basses-Pyrénées et les départements bretons, auvergnats, la Lozère, les deux Savoies, dans lesquels une partie de la population semble émigrer sans esprit de retour. Dans d'autres départements, au contraire, comme la Creuse, une grande partie de la population adulte semble n'être absente que momentanément, car les générations plus âgées ont repris leur effectif normal;

3° Pyramides à base étroite. Cette catégorie peut se diviser elle-même en deux groupes distincts:

Le premier comprend tous les départements à faible natalité, dans lesquels l'élément adulte est prédominant, sans être alimenté dans de fortes proportions par l'immigration. Les départements de la Normandie et du voisinage : Eure (diagramme 12), Eure-et-Loir, Orne, Sarthe; certains départements du bassin de la Garonne : Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, Gers; enfin l'Yonne, l'Aube, se rangent dans ce premier groupe.

Le second groupe comprend les départements dans lesquels affluent les immigrants adultes : Seine, Rhône, Gironde, Haute-Garonne, Alpes-Maritimes. La pyramide la plus remarquable est sans contredit celle qui représente la répartition par âge de la population de la Seine (diagramme 13). Il est très facile de voir que la plus grande partie des habitants de la Seine n'y sont pas nés et sont venus par immigration, à partir de l'âge de 20 ans.

Quelques types choisis parmi les 87 pyramides départementales figurent dans la série de diagrammes ci-dessous insérée, et donnent une idée suffisante de la physionomie de la population dans les départements auxquels ils se rapportent.

Le nombre des vieillards augmente, tandis que le nombre d'enfants diminue en France : c'est là une double raison pour que la vie moyenne augmente, ou, du moins, semble augmenter. Mais ne doit-on pas penser que l'âge moyen des vivants, qui est actuellement de près de 32 ans, et des

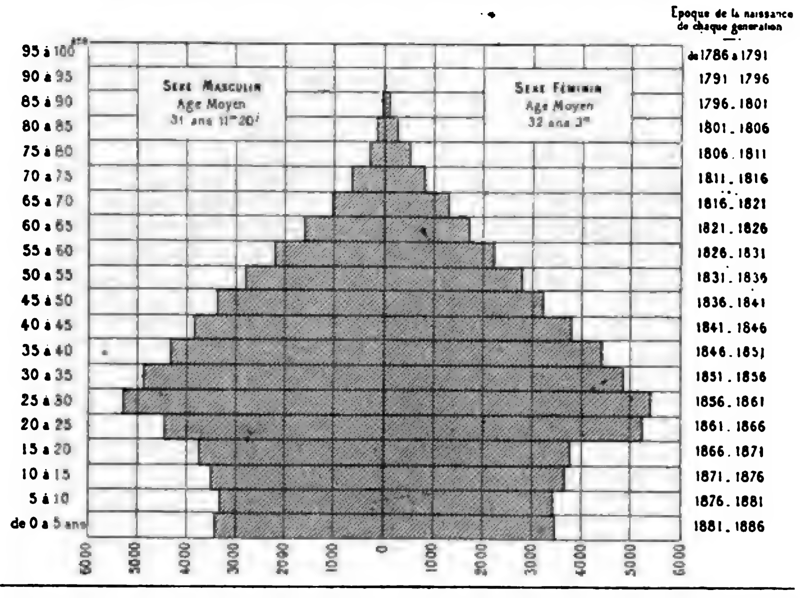
morts, qui est de près de 38 ans, subit forcément l'influence du nombre des enfants présents ou décédés, et doit augmenter d'autant plus que les générations deviennent plus faibles? Il ne faudrait donc pas se hâter de se réjouir de cette constatation, à savoir que la vie moyenne augmente, car ce phénomène n'est autre chose pour nous que la conséquence de la diminution de la natalité. En Bretagne, en Corse, dans le massif central, la vie semble plus courte que dans les pays riches. Est-ce à dire que la pauvreté abrège la vie? Malthus se serait, sans hésitation, prononcé pour l'affirmative.

Mais comment aurait-il expliqué le grand nombre de centenaires indigents? Il faut, pensons-nous, ne pas être absolu dans les deux opinions opposées: il est certain, d'une part, que les centenaires sont dans l'indigence à cause de leur isolement lorsqu'ils survivent à toute leur famille, et, d'autre part, que la vie est sensiblement plus longue parmi les personnes aisées que parmi les indigents. Et si, d'autre part, la vie semble plus longue dans les départements les plus riches, c'est qu'il y meurt moins d'enfants, et que la mortalité des enfants forme un appoint très notable dans la mortalité générale. La question ne sera définitivement résolue que lorsque des tables de

DIAGRAMME N° 13.

SEINE.

Age moyen, population totale : 32 ans, 1 mois, 10 jours.



20 à 25 ans (sexe féminin); 20 à 30 ans (les deux sexes). La forme affectée par la pyramide des âges de la Seine est due à l'immigration considérable des adultes des deux sexes.

service auront été construites pour certaines régions et pour certains milieux différents.

Quoi qu'il en soit, l'âge moyen de la femme a toujours été plus élevé que l'âge de l'homme: cela provient de ce que, si le nombre de naissances masculines dépasse sensiblement celui des naissances féminines (10 garçons pour 100 filles), la mortalité des garçons est plus grande, et à partir de 50 ans on compte plus de femmes que d'hommes, et plus l'âge est avancé, plus la prédominance du sexe féminin est sensible: aussi sur trois centenaires compte-t-on deux femmes.

Le dernier dénombrement de la population en France a donné des renseignements du plus haut intérêt sur le nombre d'enfants par famille. Grâce à eux, il a été possible de mesurer par la méthode directe la fécondité des familles: cette mesure avait pu, il est vrai, être obtenue approximativement par le rapprochement du nombre des mariages célébrés de celui des naissances; mais, dans cette dernière méthode, on ne pouvait se rendre compte du vide que fait la mort dans les familles, en enlevant un enfant sur trois avant que ceux-ci ne soient arrivés à l'âge d'homme.

Sur les 10 425 000 familles qui ont été recensées, il s'est trouvé 2 millions, soit 20 p. 100, qui n'avaient pas d'enfants; 2 millions et demi, soit 24 p. 100 qui avaient un enfant vivant; 2 265 000, soit 22 p. 100 qui avaient deux enfants vivants; 1 million et demi qui en avaient trois, soit 15 p. 100; 930 000 qui en avaient quatre, soit 9 p. 100; 550 000 qui en avaient cinq, soit 5 p. 100; 313 000 qui en avaient six, soit 3 p. 100, et 230 000 qui avaient sept enfants et plus, soit 2 p. 100.

Pour représenter d'une manière tangible la progression descendante du nombre des familles, suivant le nombre des enfants, nous avons dressé le diagramme ci-après (fig. 14) qui nous servira de terme de comparaison, lorsque nous parlerons de la distribution des familles, d'après le nombre de leurs enfants, aussi bien dans les différentes catérentes catégories d'état civil (mariés, veufs, divorcés), dans différentes parties de la France.

Pour faciliter les comparaisons, nous avons ramené partout le nombre total des familles à 100.

La figure 14 a été composée de la façon suivante : 8 rectangles, ayant une même hauteur de 5 millimètres, et ayant une largeur proportionnelle aux chiffres inscrits dans la liste qui précède, représentent respectivement l'importance du nombre des familles appartenant à chacune des catégories, de 0 enfant, de 1 enfant, 2 enfants, etc.

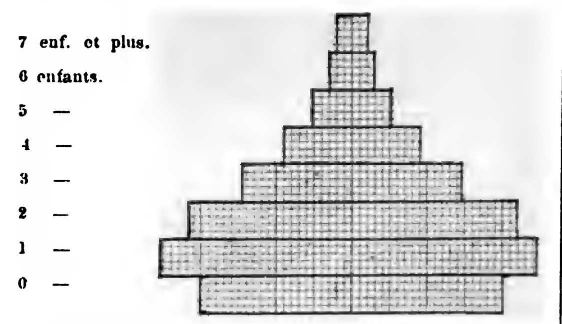


Fig. 14. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants vivants.
France entière : Tous états civils réunis.

Ces rectangles, d'une largeur de plus en plus faible, ont été superposés symétriquement en une sorte de pyramide, de manière que celui qui représente le nombre des familles qui n'ont pas d'enfant serve de base à la pyramide, et que celui qui représente les familles de 7 enfants et plus en occupe le sommet.

Cette pyramide, qui groupe, comme il vient d'être dit, l'ensemble des familles françaises, est d'une régularité remarquable, surtout si l'on compare chacune des tranches à partir de la troisième (familles qui ont 2 enfants vivants) avec la suivante. Cette comparaison amènerait à penser qu'une loi mathématique préside peut-être au groupement des familles nombreuses suivant le nombre de leurs enfants. Déjà, pour ce qui concerne les familles parisiennes, M. Bertillon, chef des travaux de la statistique municipale, avait fait une remarque analogue.

C'est ainsi qu'à Paris il y a, sur 100 familles : 20 qui ont 2 enfants — 10 qui en ont 3 — 5 qui en ont 2 — 2,4 qui en ont 5 — 1,1 qui en ont 6. Il y a là une progression descendante dont la *raison* est 2 1/2.

Pour la France entière, la *raison* de la progression descendante est plus forte au début, mais elle diminue rapidement; si l'on connaissait la véritable expression de cette progression, on pourrait décomposer le chiffre de 232 000 familles qui ont 7 enfants et plus, en groupes de familles ayant 7, 8, 9, 10 enfants, etc.

Cette recherche spéculative, dans tous les cas, ne représenterait qu'un intérêt de curiosité et une exactitude problématique.

Le nombre des familles qui ont 7, 8, 9, 10 enfants, etc., a été relevé une fois en France, il y a plus de cent ans, en 1774, par Moheau, dans une enquête qui a porté sur 27 335 familles.

D'après ses chiffres, il y aurait eu, sur 27 335 familles dénombrées (Moheau, *Recherches et considérations sur la population*, p. 134), 930 familles de plus de 6 enfants et 375 de plus de 7 enfants :

555	familles ayant	6	enfants.
214	—	7	—
96	—	8	—
40	—	9	—
15	—	10	—
7	—	11	—
2	—	12	—

D'un autre côté, nous tenons de la complaisance du ministère de l'Instruction publique, qui a bien voulu dépouiller et classer, sur notre désir, un certain nombres de demandes de bourses émanant de familles ayant 7 enfants et plus, les chiffres suivants :

Sur 798 familles ayant 7 enfants et plus, il y avait l'année dernière :

444	familles ayant	7	enfants.
194	—	8	—
94	—	9	—
43	—	10	—
12	—	11	—
9	—	12	—
1	—	13	—
1	—	14	—

Par un calcul d'interpolation très simple, et en admettant que la loi mathématique (raison de la progression descendante) soit la même dans toute la France pour les 798 familles qui ont formulé une demande de bourse au ministère de l'Instruction publique, que pour les 27 335 familles recensées par Moheau, on pourrait conclure qu'il y aurait actuellement en France à peu près 25 000 familles qui ont 9 enfants, 2 000 familles qui en ont 13, 500 familles qui en ont 15, 100 familles qui en ont 17.

Nous donnons, bien entendu, ces dernières évaluations sous toutes réserves et à titre de curiosité scientifique.

Le dénombrement de 1886 a classé les déclarations des chefs de famille en ce qui concerne le nombre des enfants d'après l'*état civil*. De cette manière, le tableau suivant a pu être dressé :

Chiffres ramenés à 100 familles.

DÉSIGNATION des FAMILLES.	NOMBRE DE FAMILLES QUI ONT :							
	0 ENFANT.	1 ENFANT.	2 ENFANTS.	3 ENFANTS.	4 ENFANTS.	5 ENFANTS.	6 ENFANTS.	7 ENFANTS et plus.
Familles de mariés.. .	18,0	24,6	22,1	15,0	9,4	5,5	3,0	2,4
Familles de veufs . . .	25,1	23,3	20,0	13,6	8,1	5,0	2,9	2,0
Familles de veuves . .	25,0	24,3	20,9	13,3	7,9	4,5	2,5	1,6
Familles de divorcés. .	44,4	25,3	15,4	8,8	3,8	1,2	0,7	0,4
Moyenne générale.	20,0	24.4	21,8	14,5	9,0	5,2	2,9	2,2
	100,0							

La composition générale des familles diffère donc suivant que le chef de famille est marié, veuf ou divorcé. Les familles de mariés comptent plus d'enfants que celles dont les auteurs ont été séparés par la mort et surtout par le divorce.

Le diagramme ci-contre (fig. 15) montre comment se répartissent, toujours sur 100 familles, les familles de veufs, d'après le nombre de leurs enfants. Nous n'avons pas cru représenter ici le diagramme concernant les familles d'hommes mariés, qui, comprenant les trois quarts du total général des familles, ressemblerait beaucoup au diagramme 14.

Il est naturel de constater que les familles de mariés présentent un nombre d'enfants plus considérable que celles dont un des conjoints est prématurément décédé.

La distribution des groupes ne diffère pas beaucoup, dans leur ensemble, pour les familles de veuves de ce qu'elle est pour les veufs.

Remarquons cependant que les veufs ont, en général, plus d'enfants que les veuves, ce qui s'explique facilement par le fait que la femme jouit d'une vitalité plus grande et est ordinairement plus jeune que son mari, et que, si elle vient à mourir, la durée du mariage se trouve avoir été plus longue que si le mari mourait le premier. La famille est donc plus nombreuse en général, lorsque la femme meurt la première.

Quant aux familles de divorcés, la plus grande

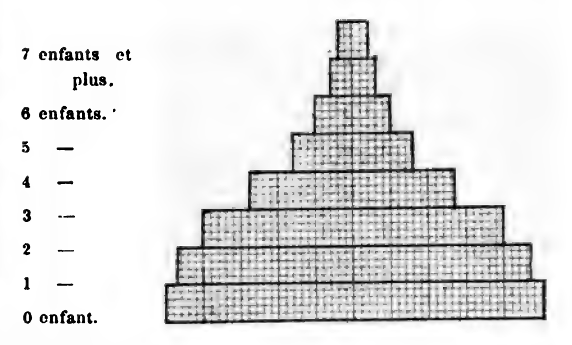


FIG. 15. — Classement des familles suivant le nombre de leurs enfants. France entière : Familles de veufs.

partie se trouve avoir peu ou pas d'enfants. 44,4 p. 100 n'ont pas d'enfants, et près de 70 p. 100 ont eu 1 enfant ou pas d'enfants. On en compte cependant un certain nombre qui ont beaucoup d'enfants : 2,3 p. 100 ont 5 enfants et plus. C'est ainsi qu'il aurait été enregistré, à l'époque du dénombrement, 25 familles de divorcés qui avaient 7 enfants et plus, 40 qui avaient 6 enfants, etc.

Voici la figure affectée par le groupement des familles de divorcés d'après le nombre des enfants (fig. 16) :

Il y aurait lieu de se féliciter du chiffre relativement considérable des familles qui ont beaucoup d'enfants vivants : cela est bien la preuve d'une grande vitalité d'une partie de la nation française;

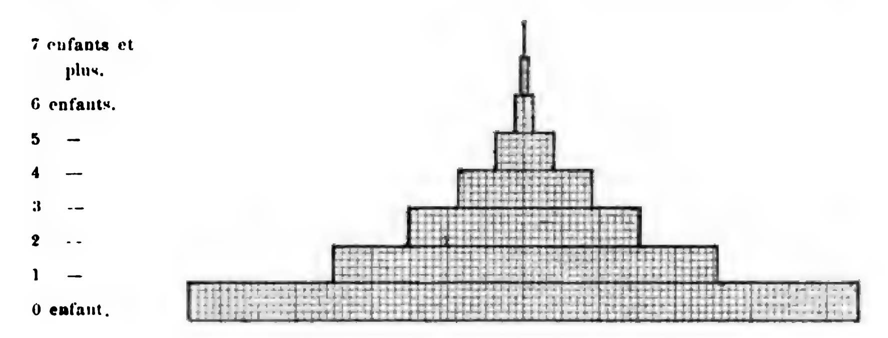


FIG. 16. — Classements des familles suivant le nombre de leurs enfants. France entière : Familles de divorcés.

mais cette fécondité se trouve compensée par la présence de 2 073 205 familles qui n'ont pas d'enfants, et de 2 546 611 qui n'en ont qu'un.

Avant de comparer les chiffres fournis par le dénombrement et de les commenter entre eux, avant d'étudier comment se répartissent dans cer-

taines régions de la France les phénomènes que nous venons d'analyser pour tout l'ensemble du pays, il convient de faire deux remarques importantes.

Premièrement, il ne s'agit ici que des *enfants vivants*; par conséquent, les familles qui ont perdu leurs enfants, quel qu'en ait été le nombre, ont dû être rangées parmi les familles considérées comme stériles.

Ensuite un grand nombre de jeunes ménages, mariés depuis peu, ont dû être compris dans cette catégorie et lui donner une ampleur trompeuse; en effet, 280 000 mariages sont célébrés chaque année, et il est très fréquent de voir le premier enfant d'une famille n'arriver qu'au bout de deux ou trois ans.

Pour être absolument complète, la statistique devrait donc, d'une part, tenir compte exactement du nombre des enfants perdus, et, d'autre part, faire intervenir la durée du mariage. Au surplus le trouble apporté par l'absence de ces renseignements, dans la classification des familles, existe pour tous les départements et ne s'oppose pas à ce que les chiffres soient comparables.

Nous avons dit plus haut que c'est en 1886 que le dénombrement a demandé des renseignements sur le nombre d'enfants; en 1856, l'administration

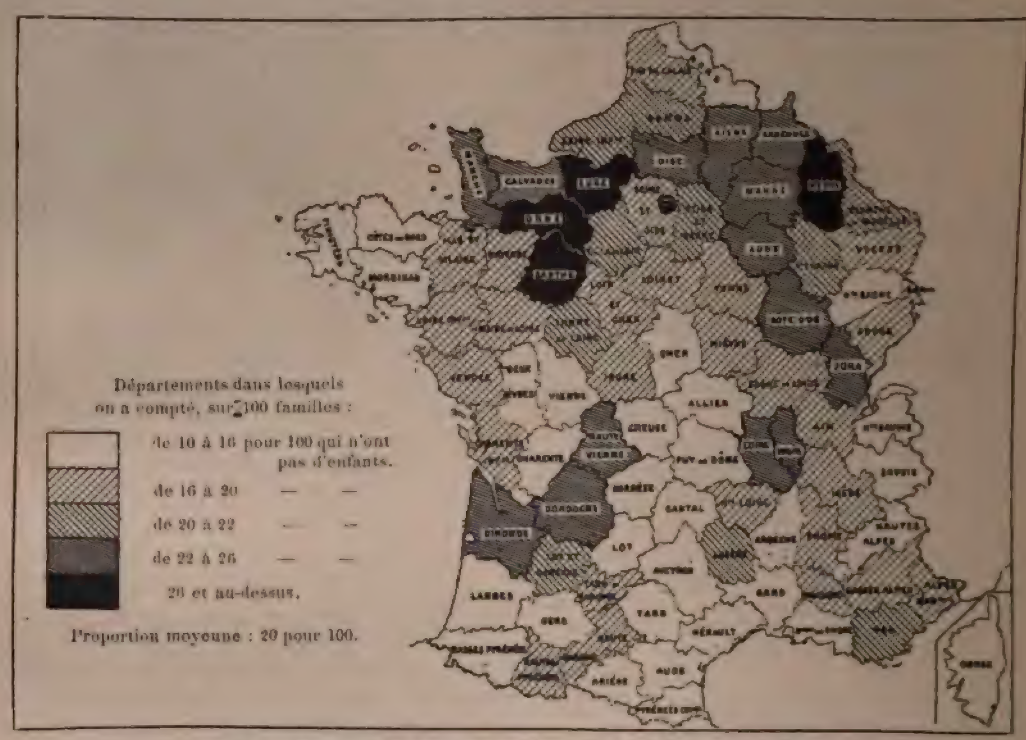


FIG. 17. — Nombre des familles qui n'ont pas d'enfants sur 100 familles.

avait relevé le nombre des familles n'ayant pas d'enfants et avait donné les résultats suivants, que nous rapprochons de la situation actuelle :

En 1856. (France, sans la Seine)[1].

Familles de mariés..	1 106 843	familles, soit	15,53	p. 100
— veufs...	187 963	—	21,30	—
— veuves..	382 304	—	22,02	—
— divorcés.	—	—		—
Totaux et moyennes.	1 677 110	—	17,03	—

En 1886.

Familles de mariés..	1 154 829	familles, soit	17,00	p. 100
— veufs...	224 871	—	24,00	—
— veuves..	419 066	—	24,00	—
— divorcés.	1 536	—	42,00	—
Totaux et moyennes.	1 800 302	—	18,5	—

1. Le relevé de ces familles n'a pu être fait en 1856, dans le département de la Seine.

On peut conclure de ce rapprochement que le nombre des familles n'ayant pas d'enfants, abstraction faite de l'annexion de Nice et de la Savoie, puis de la perte de l'Alsace-Lorraine, a augmenté depuis trente ans de 1 1/2 pour 100 environ.

Pour ne nous occuper maintenant que de l'ensemble des familles, sans distinction d'état civil, nous avons calculé la proportion des familles qui n'ont pas d'enfants, qui ont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 enfants et plus, sur 100 familles, pour tous les départements.

Les départements du Centre, du Midi et de la Bretagne présentent le plus petit nombre de familles n'ayant pas d'enfants. Le nord de la France se range dans ce groupe, tandis que l'est et le

nord-ouest (Champagne et Normandie) forment le groupe opposé.

Les départements qui renferment le plus de familles sans enfants sont l'Orne, la Seine, la Sarthe, l'Eure, la Meuse, le Calvados et la Manche.

Ci-dessous figure une carte teintée, qui est destinée à indiquer la répartition proportionelle (pour 100 familles) des familles qui n'ont pas d'enfants (fig. 17).

Il arrive souvent que dans un même département

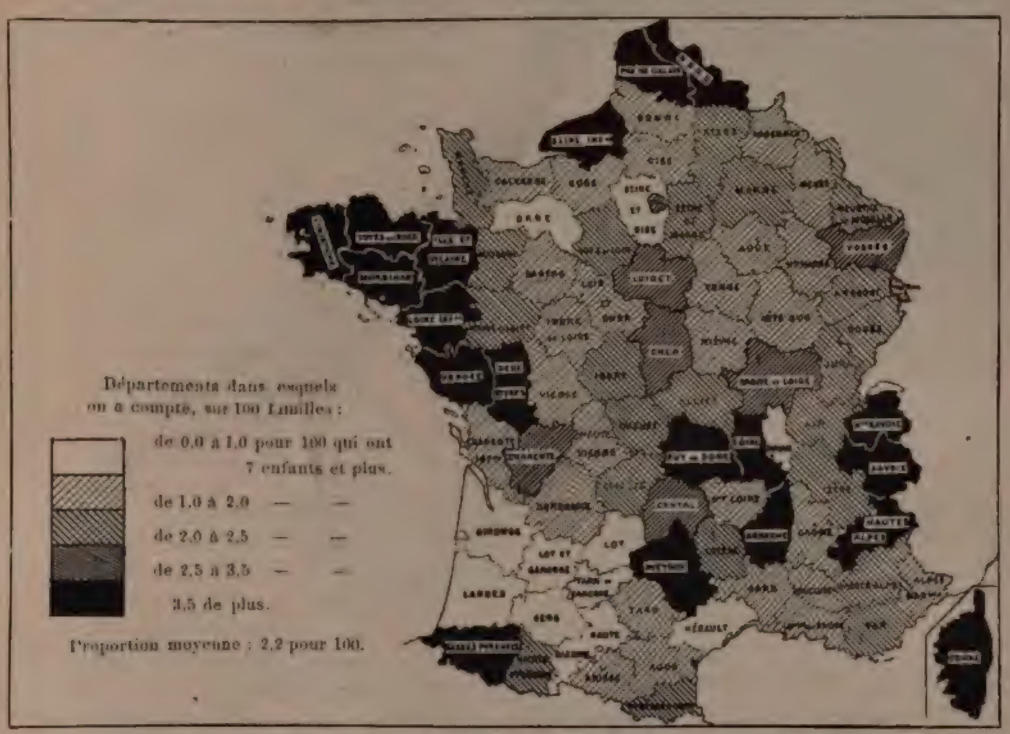


Fig. 18. — Nombre de familles ayant 7 enfants et plus, sur 100 familles.

il y ait peu de familles stériles et peu de familles nombreuses.

Nous avons remarqué que certains départements avaient à la fois peu de familles stériles et peu de familles très nombreuses : les Landes, l'Hérault sont dans ce cas. D'autres, au contraire, comme la Seine, ont à la fois beaucoup de familles stériles et peu de familles de 7 enfants et plus. Voici un

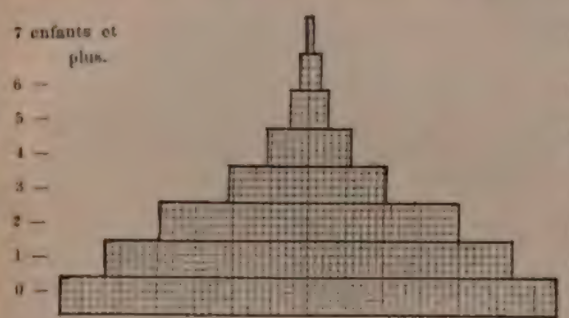


Fig. 19. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants. Département de la Seine.

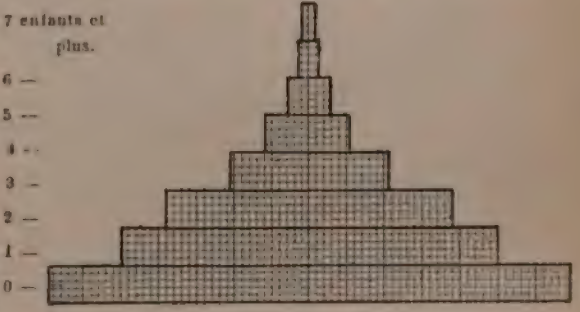


Fig. 20. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants. Banlieue de Paris (Seine sans Paris).

diagramme (n° 19) qui montre comment se répartissent, d'après le nombre des enfants, les familles du département de la Seine.

La répartition des familles d'après le nombre de leurs enfants n'est pas la même dans tout le département de la Seine et surtout dans tous les quartiers de Paris, il s'en faut de beaucoup. Par exemple, le diagramme 20, qui suit, montre que, dans la banlieue (département de la Seine sans Paris), il y a à la fois plus de familles stériles qu'à

Paris et plus de familles de 7 enfants et au-dessus (fig. 19 et 20),

Pour ce qui touche les arrondissements et les quartiers de Paris, il est rare qu'ils se ressemblent en ce qui concerne le nombre d'enfants, tant la manière de vivre et l'économie sociale diffèrent de quartier à quartier. Voici, dans le diagramme 21 ,le quartier de la place Vendôme. où l'on compte le plus de familles stériles et le moins de grandes familles, et, dans le diagramme 22, le quartier des Épinettes, où les familles stériles sont en moins grand nombre et les familles de 7 enfants et plus en plus grand nombre que dans la plupart des autres quartiers de la capitale (fig. 22).

Le premier des deux quartiers dont il s'agit (place Vendôme) paraît avoir à peine plus d'en-

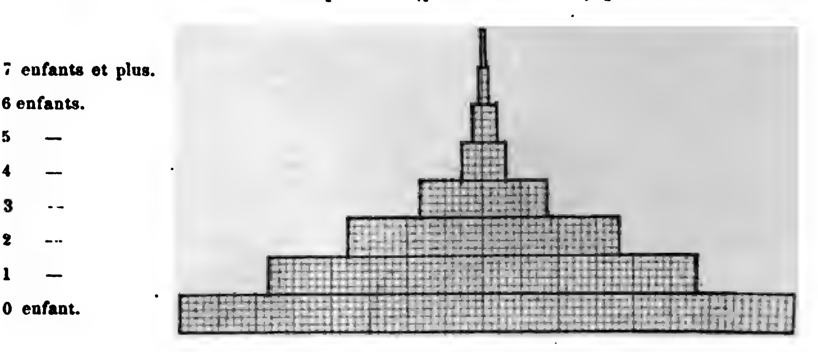


Fig. 21. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants. Paris < Quartier de la place Vendôme.

fants que les familles de divorcés en France, dont nous avons plus haut étudié la composition; le second, au contraire (les Épinettes), conserverait un rang honorable parmi les départements moyens.

Nous venons de voir que la composition des familles varie dans de très fortes proportions dans l'intérieur même de la capitale, et que le mode de représentation que nous avons adopté fait ressortir des différences essentielles d'un quartier à l'autre. Les différences ne sont pas moins grandes d'un département à l'autre, comme en font foi les deux derniers diagrammes que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs.

Pour ne pas abuser de cette figure, qui peut varier à l'infini, comme on vient de le voir, nous nous contentons d'appeler l'attention sur la manière dont se classent les familles d'après le nombre de leurs enfants, d'abord dans le Calvados

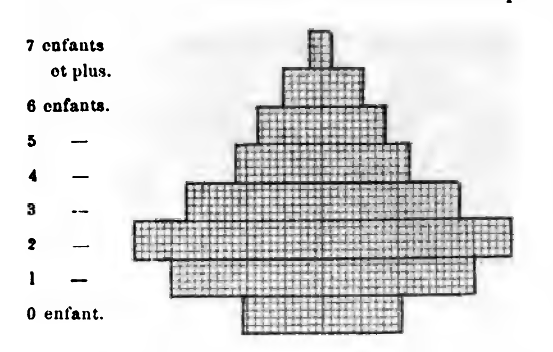


Fig. 22. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants Paris : Quartier des Épinettes.

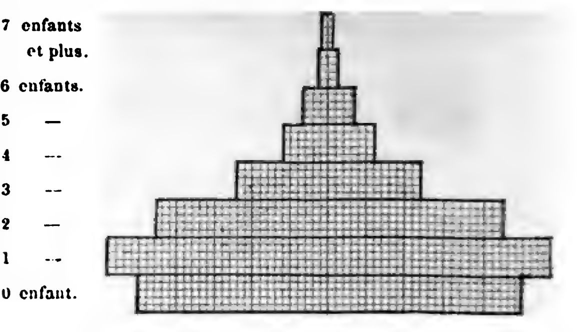


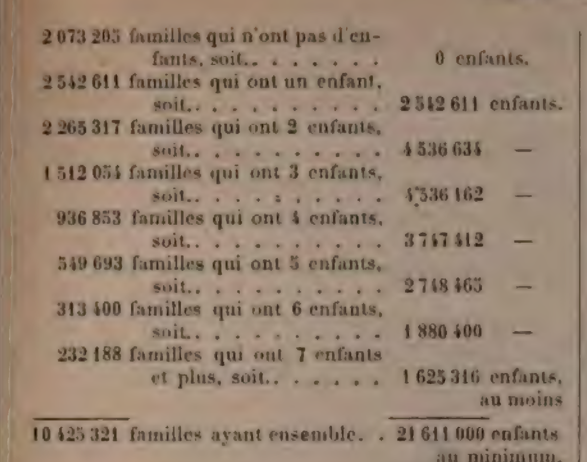
Fig. 23. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants. Calvados.

(fig. 23), où la natalité est faible et où l'on rencontre un certain nombre de familles de 5, 6 et 7 enfants, mais un trop grand nombre de familles qui n'ont pas d'enfants ou qui n'en ont qu'un.

La figure 24 montre l'état des familles dans le Finistère. Là, peu de familles stériles et beaucoup de familles de 5, 6 et 7 enfants; c'est d'ailleurs dans ce département que la natalité est la plus forte. Outre qu'on s'y marie beaucoup (il n'y a presque pas de célibataires adultes), les mariages y sont exceptionnellement féconds.

Nous venons d'examiner en détail les départements au point de vue des familles de 7 enfants et plus; nous venons de voir que, si ce premier aperçu permet déjà de préjuger l'état général des familles, il peut comporter un certain nombre d'exceptions. Aussi avons-nous pensé qu'il convenait de calculer directement le nombre moyen des enfants par famille de la manière suivante.

Nous établissons que pour toute la France il y a :



2 073 205 familles qui n'ont pas d'enfants, soit..	0 enfants.
2 542 611 familles qui ont un enfant, soit..	2 542 611 enfants.
2 265 317 familles qui ont 2 enfants, soit..	4 536 634 —
1 512 054 familles qui ont 3 enfants, soit..	4 536 162 —
936 853 familles qui ont 4 enfants, soit..	3 747 412 —
549 693 familles qui ont 5 enfants, soit..	2 748 465 —
313 400 familles qui ont 6 enfants, soit..	1 880 400 —
232 188 familles qui ont 7 enfants et plus, soit..	1 625 316 enfants, au moins
10 425 321 familles ayant ensemble. .	21 611 000 enfants au minimum.

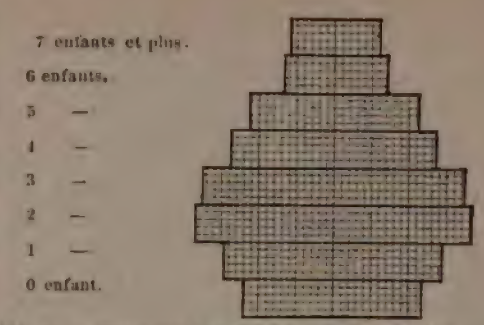


Fig. 24. — Classement des familles d'après le nombre de leurs enfants. Finistère.

Si l'on comprend dans le calcul les 2 073 205 familles sans enfants, on trouve qu'il y aurait en moyenne, pour toute la France, 2,07 enfants vivants par famille.



Fig. 25. — Nombre moyen d'enfants par famille ayant des enfants.

On voit combien est faible la fécondité générale, malgré le nombre inattendu des familles de 6, 7 enfants et plus. Cette faible moyenne de 2 enfants vivants par famille n'est que la résultante de 87 autres moyennes variant de 1,31 (Orne) à 3 (Finistère).

D'après les relevés de l'état civil, on enregistre annuellement de 295 à 300 naissances par 100 mariages contractés. Si nous rapprochons ce résultat des chiffres du dénombrement, pour ce qui concerne le nombre d'enfants vivants par famille, nous constatons un écart de 0,90. Cet écart mesurerait, à notre avis, la moyenne de la mortalité de l'enfance ; contentons-nous de dire, sans insister sur ce point, qui n'entre pas absolument dans le sujet que nous traitons aujourd'hui, que, s'il n'est tenu compte dans le calcul que des familles ayant des enfants, l'écart devient bien moins considérable, soit 0,40 seulement. En effet, si nous déduisons du nombre total des familles, qui est de 10 425 321, le chiffre de celles qui n'ont pas d'enfants (2 073 205), et si nous calculons le nombre moyen d'enfants pour les 8 352 116 familles qui restent, nous arrivons à une moyenne plus satisfaisante de 2,59 enfants par famille.

Il nous a paru que telle était l'expression véritable de la moyenne du nombre d'enfants par famille.

La moitié des départements se groupe régulièrement autour de cette moyenne générale. Les départements normands, gascons et une partie de la Champagne se distinguent par leur petit nombre d'enfants. Les départements montagneux des Alpes et des Cévennes, les deux Savoies, l'Ardèche, l'Aveyron, l'Isère, la Corse tiennent au contraire le premier rang pour le nombre de leurs enfants. En tête se trouve surtout la Bretagne, malgré sa grande mortalité (fig. 25).

Il semble donc clairement que les bassins de la Seine et de la Garonne sont loin d'avoir la même fécondité que les bassins de la Loire et du Rhône, que les départements montagneux et surtout que la Bretagne. Cette remarque établirait, dès à présent, la démarcation entre les pays d'immigration et les pays d'émigration, l'excédent de population des départements féconds venant combler le déficit qu'éprouveraient les populations à faible natalité si elles étaient abandonnées à elles-mêmes.

Composition moyenne des familles.

Nous avons calculé le nombre d'enfants vivants pour toute la France, d'après les déclarations de 10 425 321 chefs de famille. Si nous ajoutons au nombre de ces déclarants un chiffre égal à celui des hommes mariés, c'est-à-dire 7 472 263 femmes mariées, épouses des déclarants, nous obtiendrons le chiffre total des parents, qui sera dès lors 17 897 584.



Fig. 26. — Effectif moyen de la famille.

En réunissant cet effectif des parents à celui des enfants, nous obtenons un chiffre de 39 508 584 habitants, chiffre sensiblement supérieur à celui de la population totale de la France. Il se trouve, en effet, un grand nombre de doubles emplois, car beaucoup de personnes étant déjà mariées et chargées de famille peuvent avoir encore leurs parents. Aussi chacun des deux conjoints est-il compté dans sa famille respective. Faisons remarquer encore que, si, d'un côté, le chiffre de 21 611 000 enfants ne représente qu'un minimum, puisque le nombre des familles ayant 7 enfants n'a pu être multiplié que par 7, d'un autre côté, un certain nombre de personnes célibataires ayant perdu leurs parents ont échappé à la statistique de familles.

En divisant l'effectif total des familles par le nombre même des familles, on obtient, pour expression moyenne de la composition d'une famille, le nombre 3,79. On trouverait, par un calcul analogue [1], que 100 familles ayant des enfants comptent ensemble 431 personnes, parents

1. Cette moyenne de 431 personnes pour 100 familles ayant des enfants a été obtenue de la manière suivante : on a déduit de l'effectif total des familles (39 508 584) le nombre de familles qui n'ont pas d'enfants, 2 073 205, augmenté de 1 332 337 femmes mariées n'ayant pas d'enfants. Le reste, 36 103 042, divisé par 8 352 116, nombre des familles ayant des enfants, a donné 4,31 pour quotient.

et enfants compris. On comprend que ce nombre est susceptible de varier beaucoup de département à département. Voici les proportions extrêmes :

Effectif moyen de la famille (parents et enfants compris).

Toutes familles comprises.

Moyenne générale : 3,79.
Minima, 2,00 à 3,30 : Orne, Seine, Eure, Aube, Calvados Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne.
Maxima, 4,50 à 4,75 : Corse, Côtes-du-Nord, Sèvres (Deux-), Finistère.

Familles ayant des enfants.

Moyenne générale : 4,31.
Minima, 3,70 à 3,90 : Gers, Orne, Tarn-et-Garonne, Aube, Calvados, Eure, Gard, Lot, Lot-et-Garonne Seine.
Maxima, 4,90 à 5,16 : Corse, Morbihan, Côtes-du-Nord, Finistère, Sèvres (Deux-).

La carte ci-dessus montre comment varie, sur le territoire de la France, la composition moyenne de la famille (fig. 26) :

L'ordre des départements peut subir quelques changements lorsque l'on considère l'effectif de la famille complète, c'est-à-dire y compris le père et mère ; l'explication se trouve dans l'influence de la mortalité antérieure des parents, qui n'est pas partout la même. En effet, le nombre proportionnel des veufs ou des veuves varie beaucoup suivant les régions. C'est ainsi que le département des Côtes-du-Nord, qui est au premier rang pour le nombre des enfants, n'est plus qu'au quatrième d'après l'effectif moyen de la famille, à cause du nombre très considérable de ménages de veuves qui l'habitent. La même remarque pourrait être faite pour les départements normands et pour la Seine, qui renferment beaucoup de veuves (de 2 à 3 fois plus de veuves que de veufs), alors que, dans le Sud-Est et principalement dans les Alpes-Maritimes, il y a presque égalité entre le nombre de veufs et celui des veuves.

Nous ne terminerons pas cette étude de la fécondité des familles sans utiliser à un point de vue nouveau les données qui nous ont été fournies très complaisamment par le ministère de l'Instruction publique, au sujet de 298 familles de 7 enfants et plus qui ont sollicité des bourses d'enseignement secondaire ; nous voulons parler de la fécondité des familles d'après la profession exercée par le chef de ménage. Nous croyons toutefois faire toutes nos réserves sur les résultats obtenus, car ils englobent d'une part un nombre beaucoup trop faible d'observations pour qu'il puisse en être tiré des conclusions générales, et, d'autre part, la classification des professions adoptée par le ministère de l'Instruction publique ne correspondant pas absolument avec celle qui figure dans le dénombrement n'a pu permettre d'établir de rapprochements utiles.

Sous le bénéfice de cette observation indispensable, voici comment seront classées par profession les 798 familles de 7 enfants et plus dont il s'agit :

Propriétaires cultivateurs	148
Instituteurs	75
Professeurs	9
Employés civils de l'État	80
— de chemins de fer	23
— de commerce	32
Commerçants	75
Industriels	46
Ouvriers	175
Militaires	15
Gendarmes	11
Marins	13
Professions libérales	27
Divers	19
	798

Pour connaître la véritable expression de la fécondité d'après la profession, il serait nécessaire de connaître d'une part le nombre exact des personnes qui exercent les professions, et d'autre part le nombre total des chefs de famille de ces professions qui ont 7 enfants et plus. Le premier de ce nombre peut être à la rigueur fourni par les résultats statistiques du dénombrement ; quant au second, il est évident qu'on n'aurait pu le connaître que si tous les chefs de famille de 7 enfants et plus avaient adressé une demande au ministère, ce qui est loin de s'être produit. D'autre part, les classes laborieuses, agricoles ou ouvrières, étant peu éclairées, n'ont pu avoir connaissance de l'offre libérale qui leur était faite. Cette circonstance explique l'exiguïté des chiffres de 175 demandes pour les familles d'ouvriers et de 148 pour les cultivateurs.

Si l'on rapprochait, au contraire, de la carte de la fécondité des familles celle de la répartition de la population par profession, on verrait que, dans une certaine mesure et sauf quelques exceptions, les populations agricoles ont plus d'enfants que les populations industrielles, et que, dans les familles qui vivent de professions libérales et qui habitent surtout dans les centres urbains, on compte moins d'enfants que dans les familles dont les chefs exercent des professions manuelles.

On se souvient que certains membres du Parlement avaient pensé à relever le chiffre de la natalité française en offrant, à titre de prime, au 7ᵉ enfant, une bourse de l'État dans un lycée ou collège. Cette disposition à peine adoptée et insérée dans la loi de finance 1887, les demandes de bourses se firent tellement nombreuses au ministère de l'Instruction publique, que ce département ministériel dut avoir recours à des crédits supplémentaires

La moitié des départements se groupe régulièrement autour de cette moyenne générale. Les départements normands, gascons et une partie de la Champagne se distinguent par leur petit nombre d'enfants. Les départements montagneux des Alpes et des Cévennes, les deux Savoies, l'Ardèche, l'Aveyron, l'Isère, la Corse tiennent au contraire le premier rang pour le nombre de leurs enfants. En tête se trouve surtout la Bretagne, malgré sa grande mortalité (fig. 25).

Il semble donc clairement que les bassins de la Seine et de la Garonne sont loin d'avoir la même fécondité que les bassins de la Loire et du Rhône, que les départements montagneux et surtout ... la Bretagne. Cette remarque établirait, dès à présent, la démarcation entre les pays d'immigration et les pays d'émigration, l'excédent de population des départements féconds venant combler le déficit qu'éprouveraient les populations à faible natalité si elles étaient abandonnées à elles-mêmes.

Composition moyenne des familles.

Nous avons calculé le nombre d'enfants vivants pour toute la France, d'après les déclarations de 10 425 321 chefs de famille. Si nous ajoutons au nom-

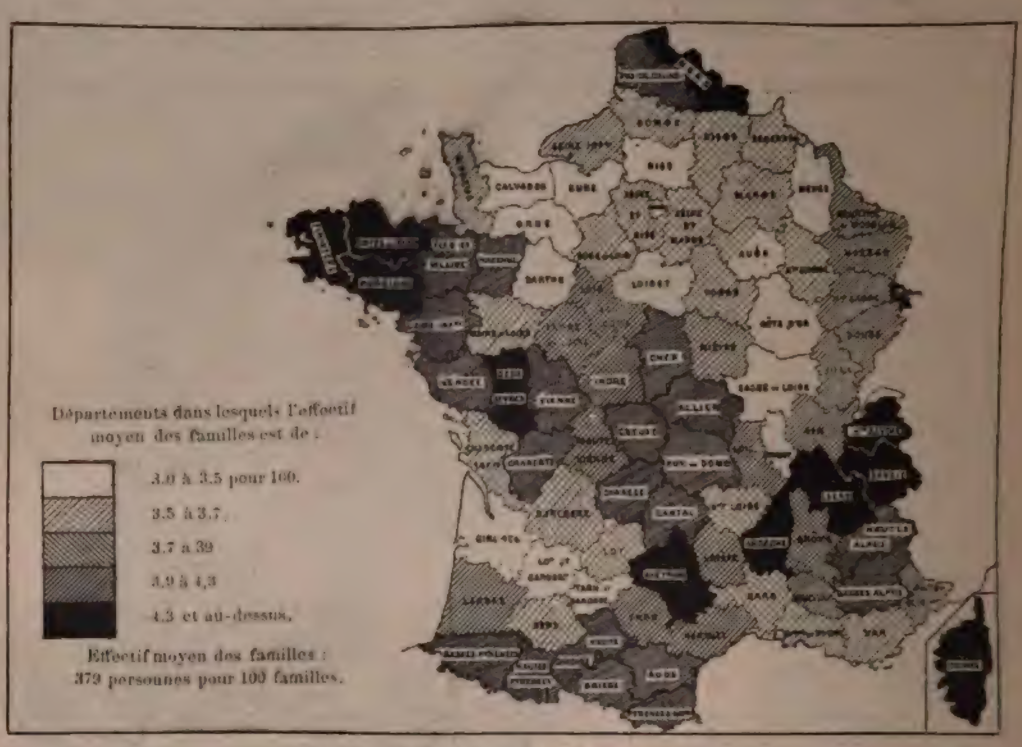


Fig. 26. — Effectif moyen de la famille.

bre de ces déclarants un chiffre égal à celui des hommes mariés, c'est-à-dire 7 472 263 femmes mariées, épouses des déclarants, nous obtiendrons le chiffre total des parents, qui sera dès lors 17 897 584.

En réunissant cet effectif des parents à celui des enfants, nous obtenons un chiffre de 39 508 584 habitants, chiffre sensiblement supérieur à celui de la population totale de la France. Il se trouve, en effet, un grand nombre de doubles emplois, car beaucoup de personnes étant déjà mariées et chargées de famille peuvent avoir encore leurs parents. Aussi chacun des deux conjoints est-il compté dans sa famille respective. Faisons remarquer encore que, si, d'un côté, le chiffre de 21 611 000 enfants ne représente qu'un minimum, puisque le nombre des familles ayant 7 enfants n'a pu être multiplié que par 7, d'un autre côté, un certain nombre de personnes célibataires ayant perdu leurs parents ont échappé à la statistique de familles.

En divisant l'effectif total des familles par le nombre même des familles, on obtient, pour expression moyenne de la composition d'une famille, le nombre 3,79. On trouverait, par un calcul analogue [1], que 100 familles ayant des enfants comptent ensemble 431 personnes, parents

1. Cette moyenne de 431 personnes pour 100 familles ayant des enfants a été obtenue de la manière suivante : on a déduit de l'effectif total des familles (39 508 584) le nombre de familles qui n'ont pas d'enfants, 2 073 205, augmenté de 1 332 337 femmes mariées n'ayant pas d'enfants. Le reste, 36 103 042, divisé par 8 352 116, nombre des familles ayant des enfants, a donné 4,31 pour quotient.

et enfants compris. On comprend que ce nombre est susceptible de varier beaucoup de département à département. Voici les proportions extrêmes :

Effectif moyen de la famille (parents et enfants compris).

Toutes familles comprises.

Moyenne générale : 3,79.
Minima, 2,00 à 3,30 : Orne, Seine, Eure, Aube, Calvados Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne.
Maxima, 4,50 à 4,75 : Corse, Côtes-du-Nord, Sèvres (Deux-), Finistère.

Familles ayant des enfants.

Moyenne générale : 4,31.
Minima, 3,70 à 3,90 : Gers, Orne, Tarn-et-Garonne, Aube, Calvados, Eure, Gard, Lot, Lot-et-Garonne Seine.
Maxima, 4,90 à 5,16 : Corse, Morbihan, Côtes-du-Nord, Finistère, Sèvres (Deux-).

La carte ci-dessus montre comment varie, sur le territoire de la France, la composition moyenne de la famille (fig. 26) :

L'ordre des départements peut subir quelques changements lorsque l'on considère l'effectif de la famille complète, c'est-à-dire y compris le père et mère ; l'explication se trouve dans l'influence de la mortalité antérieure des parents, qui n'est pas partout la même. En effet, le nombre proportionnel des veufs ou des veuves varie beaucoup suivant les régions. C'est ainsi que le département des Côtes-du-Nord, qui est au premier rang pour le nombre des enfants, n'est plus qu'au quatrième d'après l'effectif moyen de la famille, à cause du nombre très considérable de ménages de veuves qui l'habitent. La même remarque pourrait être faite pour les départements normands et pour la Seine, qui renferment beaucoup de veuves (de 2 à 3 fois plus de veuves que de veufs), alors que, dans le Sud-Est et principalement dans les Alpes-Maritimes, il y a presque égalité entre le nombre de veufs et celui des veuves.

Nous ne terminerons pas cette étude de la fécondité des familles sans utiliser à un point de vue nouveau les données qui nous ont été fournies très complaisamment par le ministère de l'Instruction publique, au sujet de 298 familles de 7 enfants et plus qui ont sollicité des bourses d'enseignement secondaire; nous voulons parler de la fécondité des familles d'après la profession exercée par le chef de ménage. Nous croyons toutefois faire toutes nos réserves sur les résultats obtenus, car ils englobent d'une part un nombre beaucoup trop faible d'observations pour qu'il puisse en être tiré des conclusions générales, et, d'autre part, la classification des professions adoptée par le ministère de l'Instruction publique ne correspondant pas absolument avec celle qui figure dans le dénombrement n'a pu permettre d'établir de rapprochements utiles.

Sous le bénéfice de cette observation indispensable, voici comment seront classées par profession les 798 familles de 7 enfants et plus dont il s'agit :

Propriétaires cultivateurs	148
Instituteurs	75
Professeurs	9
Employés civils de l'État	80
— de chemins de fer	23
— de commerce	52
Commerçants	75
Industriels	46
Ouvriers	175
Militaires	15
Gendarmes	11
Marins	13
Professions libérales	27
Divers	19
	798

Pour connaître la véritable expression de la fécondité d'après la profession, il serait nécessaire de connaître d'une part le nombre exact des personnes qui exercent les professions, et d'autre part le nombre total des chefs de famille de ces professions qui ont 7 enfants et plus. Le premier de ce nombre peut être à la rigueur fourni par les résultats statistiques du dénombrement ; quant au second, il est évident qu'on n'aurait pu le connaître que si tous les chefs de famille de 7 enfants et plus avaient adressé une demande au ministère, ce qui est loin de s'être produit. D'autre part, les classes laborieuses, agricoles ou ouvrières, étant peu éclairées, n'ont pu avoir connaissance de l'offre libérale qui leur était faite. Cette circonstance explique l'exiguïté des chiffres de 175 demandes pour les familles d'ouvriers et de 148 pour les cultivateurs.

Si l'on rapprochait, au contraire, de la carte de la fécondité des familles celle de la répartition de la population par profession, on verrait que, dans une certaine mesure et sauf quelques exceptions, les populations agricoles ont plus d'enfants que les populations industrielles, et que, dans les familles qui vivent de professions libérales et qui habitent surtout dans les centres urbains, on compte moins d'enfants que dans les familles dont les chefs exercent des professions manuelles.

On se souvient que certains membres du Parlement avaient pensé à relever le chiffre de la natalité française en offrant, à titre de prime, au 7e enfant, une bourse de l'État dans un lycée ou collège. Cette disposition à peine adoptée et insérée dans la loi de finance 1887, les demandes de bourses se firent tellement nombreuses au ministère de l'Instruction publique, que ce département ministériel dut avoir recours à des crédits supplémentaires

ladie, d'autres d'ordre moral, comme une affection contrariée, ou un caractère indépendant, aimant la solitude; d'autres enfin d'ordre social, résultant d'une obligation politique, comme le service militaire, d'une obligation religieuse, comme la vocation des prêtres et religieux, soit d'une convenance personnelle ou de famille, qui fait qu'une famille n'aime pas marier les enfants trop jeunes, les dissuade de s'unir avec des personnes peu fortunées — ou qu'un homme ne désire pas fonder une famille avant d'être parvenu à une certaine situation.

Nous pouvons même déclarer, sans trop rencontrer de contradicteurs, que c'est à ces diverses circonstances restrictives que le nombre des mariages doit de diminuer d'une façon inquiétante en France; et, comme le nombre des naissances est lié d'une façon absolue à celui des mariage, c'est dans ces mêmes causes qu'il convient de chercher la raison de la diminution de la natalité française, déjà si faible. Quelques mots suffiront pour justifier cette proposition.

Sans vouloir faire un crime, comme l'ont fait quelques savants, à la tête desquels le docteur Bertillon père, à un certain nombre de célibataires qui ne se marient pas pour des causes personnelles, intimes, et fort respectables, comme les infirmités, les maladies, la faiblesse, et, dans un ordre plus élevé, l'obligation morale de pourvoir à certaines charges de famille, telles que le soutien d'un vieux père, d'une vieille mère, d'un frère, d'une sœur, etc.; sans vouloir non plus désigner les célibataires à la vindicte publique, ni les charger d'impôts progressifs, comme cela a été proposé, il faut convenir que les dispositions du code civil, qui a aboli le droit d'aînesse, et qui partage également les biens du père entre tous les enfants, paraissent ne pas être étrangères à la diminution que l'on constate dans le nombre des mariages depuis une centaine d'années. D'un autre côté en France, et cette nouvelle cause est à nos yeux infiniment plus grave, le service militaire, obligatoire pour tous et l'entretien d'une nombreuse armée permanente, l'obligation dans laquelle se trouve chaque paysan d'aller à la ville accomplir une période de service militaire, quelque courte que soit cette période, n'est pas sans influencer l'esprit des jeunes gens. Nous parlons de la très grande majorité, c'est-à-dire du paysan, en ce qui concerne la célébration du mariage : non seulement le service militaire retarde le moment du mariage dans le paysan, et l'on sait que l'homme se marie beaucoup plus tôt à la campagne qu'à la ville, mais dans bien des cas le paysan ne revient pas dans ses foyers avec la même disposition d'esprit qu'il avait lorsqu'il les avait quittés; quelquefois même, une fois libéré, reste-t-il à la ville, où il a contracté de nouvelles habitudes, et l'on sait que l'homme des villes a, pour une cause ou pour une autre, moins d'enfants, une fois marié, que le rural.

Examinons maintenant les causes d'ordre social de la diminution des mariages. La vie moyenne s'est accrue incontestablement, les parents vivent plus longtemps, et dès lors leurs héritiers naturels, et ce n'est pas un mal, voient reculer le moment où ils doivent entrer en possession de l'héritage. Combien ne voit-on pas de célibats se prolonger sans autre cause apparente que la longévité d'un vieux père ou d'une vieille mère? Autre cause beaucoup plus commune, ou du moins beaucoup plus connue : les nécessités de la vie augmentent sans cesse, les besoins de luxe également, aussi bien à la ville qu'à la campagne; les jeunes gens regardent à deux fois, prévenus par leurs parents ou par leur expérience propre, à contracter un mariage qui leur paraît prématuré, s'ils ne doivent pas y trouver l'aisance qu'ils ont chez leurs parents, ou simplement isolés. Le célibat se prolongeant, les habitudes se créent, habitudes qui éloignent insensiblement du mariage.

Pour résumer ces courtes observations, nous dirons que le mal semble venir des habitudes citadines enracinées depuis un siècle dans la bourgeoisie, et que, grâce au progrès économique de la France, la moitié de la France étant devenue bourgeoise, parce qu'elle est devenue aisée, les nouvelles habitudes de la bourgeoisie ont contribué pour beaucoup dans la diminution des mariages, et partant des naissances.

Pour justifier cette proposition qui pourra paraître nouvelle, nous nous contenterons de remarquer que, dans les populations urbaines, le mariage est moins fréquent que dans les campagnes, et que l'élément urbain représente actuellement un tiers de la population totale, alors qu'il constituait à peine un sixième de cette population il y a cent ans. La proportion des populations enfermées dans les villes ayant doublé, il est naturel que le nombre des mariages, et subsidiairement des naissances, ait diminué.

Sous le premier Empire, le mariage exemptait du service militaire. Aussi voit-on, en 1809, alors que la France comptait près de 10 millions d'habitants de moins qu'aujourd'hui, le nombre des mariages arriver à un chiffre presque égal à celui d'une année de notre époque. En 1813, année où cinq levées successives envoyèrent sous les drapeaux 960,000 hommes, le nombre des mariages monta brusquement à 387,000, soit 13 p. 100, près de deux fois plus qu'aujourd'hui. Aussi n'hésitons-nous pas à attribuer à cette recrudescence de mariages la forte natalité qui a été constatée pendant toute la Restauration. Si la loi de recrutement exemptait le conscrit marié du service actif en temps de paix la natalité française se relèverait certainement.

On compte en moyenne, dans la période actuelle, 280,000 mariages en France, ce qui accuse une proportion de 7.5 à peu près mariages pour 1000 habitants. Cette proportion moyenne a varié très peu depuis le commencement du siècle, mais elle a une manifeste tendance, comme nous l'avons dit plus haut, à la baisse.

Elle a oscillé entre 7,8 et 8,0 p. 1000 habitants jusqu'en 1870. La guerre à ce moment a fait subir aux mariages un moment d'arrêt (6 p. 1000 seulement), à peine compensé par les fortes proportions qui ont été relevées en 1872 et 1873. Depuis ce moment, le chiffre des mariages baisse de plus en plus : en 1888, on a compté 276 848 mariages, soit un mariage à peine pour 139 habitants.

Mais ce n'est pas seulement en France que le taux de la nuptialité diminue : cette diminution semble générale, si l'on admet que les dénombrements étrangers ont montré de tout temps la même exactitude.

Voici quels sont, pour les principaux pays, les proportions du nombre de mariages pour 1,000 habitants, dans la période actuelle : Hongrie, 10 pour 1,000; Prusse, 8; Autriche, 7.9; Danemark, Angleterre, Italie, 7.8; France, 7.5; Pays-Bas, 7.2; Suisse, Belgique, 7.0; Bavière, Norvège, 6.7; Suède, 6,5; Irlande, 4.5.

D'après cette liste, il semblerait que la France occupe un rang moyen parmi les nations, et l'Irlande le dernier rang pour la nuptialité. Le classement change si l'on rapporte le nombre des mariages à celui des personnes mariables, au lieu de le comparer à la population totale : si l'Irlande compte peu de mariages pour 1,000 habitants, à cause du grand nombre d'enfants qui s'y trouvent, elle en compte beaucoup eu égard au nombre de ses célibataires adultes. La France en compte au contraire peu, et vient après la plupart des pays d'Europe pour cette proportion.

On compte actuellement en France, par année, 62 mariages pour 1,000 habitants *mariables*, c'est-à-dire aptes par leur âge à se marier, célibataires ou veufs de moins de 60 ans.

Si l'on décompose cette moyenne suivant les sexes et suivant l'état civil des habitants mariables, on constate des différences remarquables en ce qui concerne les personnes veuves ou divorcées : c'est ainsi que les filles et garçons se marient dans la même proportion, c'est-à-dire au nombre 66 ou 65 sur 1000 mariables ; tandis que la proportion pour les veufs dépasse 70, celle des veuves varie de 23 à 25, toujours pour 1000 mariables. Enfin les divorcés se remarient presque dans la proportion de 1/10e, ou 100 p. 1000, alors que les femmes divorcées convolent en secondes noces trois fois moins que leurs anciens maris.

Les veufs se remarient plus que les célibataires, et trois fois plus que les veuves ; les veuves au contraire se remarient trois fois moins que les célibataires. Ces proportions, toutes stables qu'elles soient pour la France, sont susceptibles de varier d'un milieu à l'autre, d'une région à l'autre. C'est ainsi que, pour ce qui concerne le mariage rapporté à la population totale, nous avons calculé que dans le Limousin et le Périgord et le département de la Seine la proportion des mariages s'élève, période 1867-1886, à près de 9 p. 1000 habitants, qu'elle est presque aussi forte dans le Finistère, 8,5, tandisqu'elle s'abaisse à moins de 6 dans les Hautes et les Basses-Pyrénées, à 6.2 dans la Savoie et la Haute-Savoie ; ces quatre départements sont du reste, comme nous l'avons remarqué plus haut, des pays d'émigration. Dans les campagnes, le mariage est plus fréquent que dans les villes, et surtout qu'à Paris ; ce fait pourrait paraître inexact lorsqu'on compare simplement le nombre des mariages à la population totale, mais il apparaît nettement lorsque l'on ne s'occupe que de la population mariable ; c'est là un des points les plus essentiels à noter dans l'étude statistique du mariage.

La plus grande partie des mariages a lieu entre célibataires. Sur 1000 mariages, on compte 925 mariages de filles et 895 de garçons, 72 de veuves et 105 de veufs, et 2 seulement de divorcés. Ces proportions sont loin d'être les mêmes à Paris qu'en province, et dans les villes que dans les campagnes : à Paris, les veufs et les veuves se marient beaucoup plus qu'en province, et dans les campagnes, les mariages entre garçons et filles sont beaucoup plus nombreux que partout ailleurs.

L'âge du mariage est une donnée du plus haut intérêt : à égalité d'âge, les jeunes filles ont quatre fois avant 20 ans, et deux fois entre 20 et 25 ans, plus de chance de se marier que les garçons ; à partir de 25 ans, les garçons se marient plus que les filles. Nous ferons la même observation pour les veuves : à égalité d'âge, une veuve a plus de chance de se marier qu'une fille.

Voici maintenant comment se répartissent d'ordinaire 1 000 mariages suivant l'âge des conjoints :

	Hommes	Femmes
Au-dessous de 20 ans	21	216
De 20 à 25 ans	252	420
De 25 à 30 ans	410	198
De 30 à 35 ans	155	79
De 35 à 40 ans	72	40
De 40 à 50 ans	55	32
De 50 ans et au-dessus	35	15

On compte donc en France, sur 1 000 mariés de tout âge, 273 hommes et 636 femmes qui se marient avant 25 ans, et au contraire, dans le département de la Seine, on ne compte que 181 hommes et 508 femmes qui se marient avant cet âge ; dans les campagnes, 287 hommes et 660 femmes. Le ma-

riage est d'autant plus précoce, en général, que le milieu est moins aggloméré.

L'âge moyen de l'homme au mariage, est, en France, près de 30 ans, et celui de la femme 25 ans; mais cet âge moyen varie suivant la condition, au point de vue de l'état civil, des conjoints : l'âge moyen d'un célibataire qui se marie est de 28 ans lorsqu'il épouse une fille, de 35 ans s'il épouse une veuve; quant aux filles, elles ont en moyenne 23 ans et demi, tandis que l'âge le plus fréquent pour le mariage des veuves est de 30 ans lorsqu'elles épousent un garçon et de 40 ans lorsqu'elle épousent un veuf.

Le veuf enfin épouse à 39 ans une fille de 30 ans, et à 45 ans une veuve.

Pour l'âge du mariage, des différences sensibles s'observent dans les diverses parties de la France. L'âge de la jeune fille est, au mariage, de 21 à 22 ans dans le centre de la Gascogne, la Haute-Vienne et certaines régions du bassin de la Loire, telles que l'Indre, l'Allier, la Nièvre. Les filles se marient beaucoup plus tard, 25 et 26 ans, en Corse, dans les Basses-Pyrénées et en Bretagne.

Quant aux garçons, c'est dans le nord de la France, dans le bassin de la Seine, dans le centre du bassin de la Loire, surtout dans l'Allier, la Creuse, la Haute-Vienne, la Charente, la Sarthe, l'Indre-et-Loire, et enfin dans le centre de la Gascogne, qu'ils se marient de bonne heure, 26 à 27 ans. Au contraire, en Corse, dans tous les départements du Sud-Est, dans les deux Savoies, sur les frontières de la Suisse, en Bretagne, puis dans le sud-ouest (Hautes et Basses-Pyrénées, Gers, Landes), dans l'Aveyron et le Lot, les jeunes gens se marient tard, aussi tard que dans le département de la Seine, de 29 à 30 ans en moyenne.

On ne saurait immédiatement tirer des conséquences économiques de ces faits, qui sont plutôt expliqués par des raisons de climat et de race, bien que les régions où les jeunes gens se marient tard ne soient pas toujours les mêmes que celles où les jeunes filles se marient également tard; mais il convient de faire remarquer que l'examen de la différence d'âge suggère des réflexions intéressantes pour l'économie générale de la France.

Alors que la différence moyenne est de 4 ans et 7 mois dans toute la France, on constate qu'en Bretagne, pays à forte natalité, cette différence est de 3 ans à peine, et que dans certaines parties de l'est, du nord et de l'ouest de la France, elle est également de 3 ans et quelques mois. La difference d'âge au contraire s'accentue au fur et à mesure que l'on descend dans le Sud : c'est dans la région du Sud-Est (moyenne natalité) et du Sud-Ouest (faible natalité) que la différence d'âge est la plus grande entre les deux conjoints.

L'âge moyen au mariage est en Angleterre 27 ans et demi et 25 ans; en Belgique et dans les Pays-Bas, 30 ans et demi et 28 ans et demi; en Italie, 30 ans et demi et 25 ans et demi, à peu de chose près comme en France; en Suède, 38 ans et 28 ans. Plus on va dans le nord, plus les mariages sont tardifs.

Il est d'usage de rattacher la statistique de l'instruction des époux à l'étude démographique du mariage : sans nous étendre sur ce sujet, nous croyons devoir exposer brièvement l'état de l'instruction des époux d'après le nombre d'époux qui ont signé ou non leur acte de mariage.

La proportion actuelle des époux qui n'ont pu signer leur acte de mariage est pour toute la France de 15 pour 100 hommes et de 24 pour 100 femmes; ces chiffres sont relatifs à la période 1877-1886. Pendant la période décennale précédente, les proportions respectives des personnes n'ayant pu signer leur acte de mariage étaient de 23 pour 100 pour les hommes et de 35 pour les femmes; on voit combien ont été rapides les progrès de l'instruction dans notre pays pendant les dernières années. Il est intéressant de rappeler que les populations sont beaucoup plus instruites dans l'Est de la France que dans l'Ouest. Dans les Vosges, tout le monde sait lire et écrire; dans le Finistère, la moitié de la population reste complètement illettrée. La proportion des illettrés est cinq fois dans les villes de provinces prises dans leur ensemble, et sept fois dans les campagnes, plus forte que dans le département de la Seine. En général, comme nous l'avons fait remarquer, le degré de l'instruction dans une région serait beaucoup plus une conséquence de l'état d'agglomération de la population qu'une question de race ou de religion. L'instruction est plus répandue dans les départements qui contiennent des communes peu étendues et ayant leur population compacte : la distance à parcourir par l'enfant pour se rendre à l'école serait donc une des causes des inégalités qui viennent d'être signalées.

Le nombre des mariages qui ont donné lieu à la rédaction d'un contrat, et qu'il est intéressant de connaître, car ils sont l'indice d'un apport actuel ou futur de l'un ou de l'autre des deux époux, s'élève annuellement à près de 110 000 en France, soit 38 p. 100 du total des mariages : cette proportion se tient stationnaire depuis quelques années.

Disons quelques mots, pour terminer cette étude du mariage, de l'influence des saisons. Les mois dans lesquels on célèbre le plus de mariages en France sont février d'abord, puis novembre, puis avril, janvier et juin; en mars et en décembre, le nombre des mariages se réduit considérablement, à cause des obstacles que le carême et l'avent mettent aux mariages catholiques. Le mois d'août, consacré à la moisson et à la villégiature, est aussi un de ceux où l'on se marie le moins, surtout à la campagne. (Voir le diagramme n° 30.) Les différen-

ces que nous venons de signaler sont moins accentuées dans les populations urbaines et surtout dans le département de la Seine. Elles se retrouvent plus ou moins dans les différents pays.

B. Divorce. — Une des réformes sociales les plus importantes qui aient été accomplies à la fin du XIXe siècle en France est à coup sûr le rétablissement du divorce. La loi qui a rétabli le divorce a été promulguée le 27 juillet 1884; elle était impatiemment attendue, car dès le lendemain les demandes affluaient devant les tribunaux. Pendant les quatre derniers mois de l'année 1884, on n'en a pas compté moins de 1 657; les chiffres des années suivantes se sont élevés à 4 227 pour 1885, à 2 949 pour 1886, à 3 636 pour 1887, à 4 708 pour 1888 et à 4690 pour 1889, dernière année connue; soit, ensemble, plus de 22000. La population parisienne a fourni plus du tiers de ces divorces, alors que l'ensemble des campagnes, qui comprend les deux tiers de la France, n'en a fourni que le quart. Il y a eu, toutes proportions gardées, onze fois moins de divorces dans les campagnes qu'à Paris, et cinq fois moins que dans les villes.

Pour avoir la véritable signification morale de ces chiffres, il convient de comparer le nombre des divorces à celui des couples existants : la proportion a été, en cinq années, de 23 pour 10 000 couples, soit un divorce sur 435 couples. Cette moyenne est très fortement influencée par les 5 208 divorces de la Seine, où la proportion a été de 88 pour 10 000 ménages, soit près de 1 pour 100 ménages. Les départements qui, après la Seine, se distinguent par une forte proportion de divorces sont Seine-et-Oise, 34 pour 10 000 ménages; l'Aube, 32; les Bouches-du-Rhône, 30. Viennent ensuite l'Eure et la Gironde, de 37 à 38; l'Aisne, la Marne, l'Oise, le Rhône, de 33 à 34; la Seine-Inférieure, 30 divorces. Quant aux départements qui en ont compté le moins, ce sont : les Côtes-du-Nord, la Lozère, la Savoie, moins de 2 pour 10 000 mariages; l'Aveyron, le Cantal, la Corrèze, les Basses-Pyrénées, la Vendée, de 2 à 3 seulement.

Comme nous le montrerons plus loin, la fréquence du divorce est bien différente suivant la profession exercée par l'homme divorcé : c'est surtout dans les professions agricoles que l'on pratique le moins le divorce : aussi les départements ruraux en comptent-ils très peu.

L'âge moyen au moment du divorce était de 44 et demi pour les hommes et de 39 ans 8 mois pour les femmes en 1885, au lendemain de la mise en vigueur de la loi qui a rétabli le divorce. En 1888, cet âge moyen s'était abaissé à 40 ans 8 mois pour les hommes et 35 ans 7 mois pour les femmes. Si l'on suppose que l'âge moyen au moment du mariage est resté le même depuis un certain nombre d'années, 29 ans pour les hommes et 25 ans pour les femmes, on peut facilement déduire, des chiffres ci-dessus, que la durée moyenne du mariage était de 15 ans la première année de la loi, en 1884 et 1885, et près de 13 ans en 1888. La durée moyenne des unions dissoutes s'est trouvée, dans les premières années, influencée par le grand nombre de mariages plus anciens qui ont été dissous par suite de la conversion de séparations de corps en divorces.

En effet, sur 100 demandes de divorce accueillies par les tribunaux en 1885, il y en avait 52, soit plus de la moitié, qui avaient pour but la conversion en divorce de séparations antérieures : actuellement cette proportion est de 30 p. 100.

Si nous considérions les divorces suivant qu'ils ont été prononcés contre le mari ou contre la femme, nous verrions, d'après les comptes de l'administration de la justice, que 58 p. 100 des demandes ont été faites par les femmes. Le divorce a donc été plus souvent prononcé contre le mari.

Pour ce qui concerne les causes du divorce, nous avons calculé que 75 p. 100 provenaient d'injures, sévices graves, ou excès; 22 p. 100, d'adultère de l'homme ou de la femme (deux fois et demie plus d'adultère de la femme que du mari[1]); enfin, 3 p. 100, de condamnations afflictives ou infamantes.

Près de la moitié des unions dissoutes n'avaient pas d'enfants.

Il est intéressant de connaître la fréquence relative du divorce suivant la profession de l'homme divorcé.

C'est parmi les cultivateurs propriétaires que l'on a compté le moins de divorces, soit 25 divorces pour 100 000 personnes exerçant cette profession.

Chez les ouvriers et domestiques agricoles, on a constaté 73 divorces pour 100 000 individus, soit 3 fois plus que chez leurs patrons; chez les industriels patrons, 128 pour 100 000 personnes exerçant une industrie, soit cinq fois plus que chez les agriculteurs; chez les ouvriers d'industrie, 191 divorces, soit 8 fois plus; chez les fonctionnaires, 254 divorces, soit 10 fois plus.

Les professions dans lesquelles le divorce est le plus fréquent sont les fonctionnaires, 254 divorces pour 100 000 personnes; les commerçants, 294 divorces; les employés de commerce et d'industrie, 366 divorces; et enfin, chez les titulaires de professions libérales, on n'a pas compté moins de 433 divorces pour 100 000 personnes, soit 17 fois plus que chez les agriculteurs.

Nous devons rappeler, à titre de comparaison, que la proportion moyenne des divorces pour l'ensemble de la population était de 230 pour 100 000

1. Il ne faudrait cependant pas tirer de cette proportion des conclusions fermes sur la moralité respective de chacun des époux en général; on sait que l'adultère du mari et celui de la femme ne sont pas tous deux envisagés de la même façon par le législateur.

ménages. Les différences professionnelles expliquent donc dans une très large mesure les différences régionales qui viennent d'être signalées en France.

Il est difficile de faire pour le divorce des comparaisons internationales, car les législations qui régissent la matière ne sont pas comparables; néanmoins, pour nous en tenir aux chiffres bruts constatés par les statistiques officielles, et en comptant en même temps les séparations de corps, nous voyons que la France a eu, année 1886, 6 211 divorces et séparations; l'empire d'Allemagne, 6 078; la Russie, 1 600; la Suisse, 899; la Hongrie, 862; l'Autriche, 700; le Royaume-Uni, 475; le Pays-Bas, 418; la Belgique, 354; la Suède, 226.

La France tient donc le premier rang en Europe pour le divorce et la séparation. Mais sur ce terrain elle est dépassée de beaucoup par les États-Unis, qui en vingt ans ont enregistré 328 000 divorces, et 25 535 dans la seule année 1886.

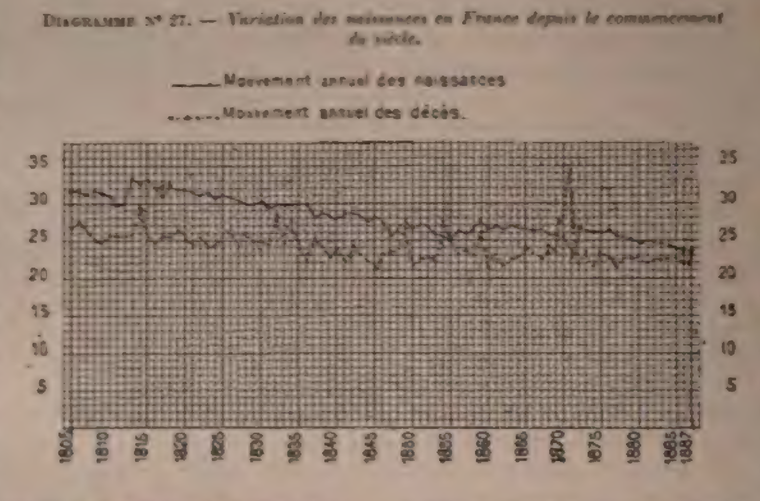


Diagramme n° 27. — *Variation des naissances en France depuis le commencement du siècle.*

On compte annuellement 1 divorce sur 481 ménages aux États-Unis, tandis qu'en France on en compte 1 sur 1 850 ménages.

C. Naissances. — Il n'est malheureusement que trop vrai que le nombre des enfants diminue de plus en plus en France. Certains économistes, surtout depuis quelques années, n'ont cessé d'interroger avec anxiété les tableaux officiels relatifs à la statistique des naissances : ils ont toujours constaté un affaiblissement lent, mais continu, dans leur nombre.

Pour ne citer que les chiffres les plus récents, nous donnons un aperçu de la marche des naissances en France pendant la dernière période écoulée : en 1884, il y a eu 937 758 naissances; en 1885, 924 558; en 1886, 912 838; en 1887, 899 333; en 1888, 882 639; en 1889, 880 000; jamais, si ce n'est en 1871, après la guerre désastreuse franco-allemande, le nombre n'a été aussi faible qu'en 1889, et cette diminution ne semblerait pas s'arrêter, si l'on en juge d'après les chiffres suivants, qui montrent le mouvement constamment décroissant des naissances depuis cinq années : 13 200 de moins en 1885, depuis 1884; 11 720 de moins en 1886, 13 505 de moins en 1887, et 16 794 de moins en 1888 : ces différences portent sur les chiffres successifs de chaque année.

Tous les départements, sauf huit, ont plus ou moins contribué à cette diminution, qui atteint 5 p. 100 des chiffres constatés pendant la période décennale précédente. C'est dans la région du Sud-Ouest, entre l'Atlantique et la Méditerranée, que la décroissance de la natalité est le plus sensible. Dans certains départements de la Gascogne ou des Pyrénées, en effet, le nombre de naissances est de 15 à 20 p. 100 inférieur à ce qu'il était il y a dix ans. Dans huit départements il y a accroissement; encore cet accroissement n'est-il qu'apparent, car il provient de l'immigration, comme le prouve la liste de ces départements : Alpes-Maritimes, Aube, Bouches-du-Rhône, Meurthe-et-Moselle, Pas-de-Calais, Seine, Seine-Inférieure, Seine-et-Oise.

Les années qui ont été, depuis le commencement de ce siècle, marquées par les natalités les plus fortes ont été 1814, 1815, 1816 : 33 naissances pour 1 000 habitants. Nous avons vu plus haut que la cause de cette forte natalité était précisément la recrudescence de mariages qui a marqué la fin de l'Empire. Depuis ce moment, la natalité, sauf quelques oscillations peu importantes, a sans cesse décrû ; elle est actuellement de 23.5 p. 1 000 habitants; en 1871, elle était descendue à 22,5 pour 1000 habitants.

Il est intéressant de comparer aux chiffres qui viennent d'être exposés ceux qui ressortent des statistiques officielles des principaux pays pendant la dernière période de vingt années.

La Hongrie compte annuellement 43 naissances pour 1000 habitants; la Bavière, 3,95; l'Empire allemand, 39; la Prusse, 38,8; l'Autriche 38,4; l'Italie, 36,8; l'Angleterre, 35,1; l'Écosse, 34,7; la Belgique, 31,5; le Danemark, 31,3; la Norvège, 30,8; la Suède, 30,2; la Suisse, 30,2; l'Irlande, 26,4, et enfin la France, 23,5.

On ne peut lire cette énumération sans être frappé de la situation désavantageuse qu'y occupe notre pays. S'il était prouvé, d'après les principes préconisés par Malthus, que le peuple se reproduit en raison inverse de son aisance, nous ne pourrions que nous en flatter au point de vue de la richesse natio-

nale ; s'il était prouvé que l'aisance amène la stérilité, la France serait la première des nations pour le bien-être de ses habitants. Cette conséquence est fort discutable ; mais ce qui est indiscutable, c'est que la France est au dernier rang pour la natalité, et, depuis qu'il y a des statistiques exactes, elle a toujours été au dernier rang. Il ne faut pas croire que l'Irlande soit comparable à la France pour la natalité : s'il y a peu de naissances pour 1000 habitants dans ce dernier pays, c'est qu'une grande partie des habitants sont des enfants ; si l'on calcule le nombre d'enfants par ménage en Irlande, on trouve que c'est ce pays qui occupe au contraire le premier rang pour la fécondité.

La natalité générale varie en France entre 15 à 16 dans les départements du Gers, Tarn-et-Garonne et Lot-et-Garonne, c'est-à-dire un peu plus du tiers de la natalité de la Hongrie, et 34 dans le département du Finistère. Ainsi la Hongrie, l'Empire allemand, la Prusse, l'Autriche, l'Italie, l'Angleterre et l'Écosse sont doués d'une natalité plus grande que le département français qui possède la natalité la plus forte ! Viennent après le Finistère, la Lozère, le Morbihan, la Corse, le Pas-de-Calais, le Nord et les départements du masssif central. Les départements qui ont la natalité la plus faible sont ceux de la Gascogne, de la Normandie, de la Champagne et de la Bourgogne.

Les chiffres qui viennent d'être calculés, en ce qui concerne le nombre de naissances p. 1000 habitants, ne sont pas à la rigueur comparables pour tous les pays ni pour toutes les régions d'un même pays, car il faudrait pour cela que la composition de la population par âge fût identique partout, et de plus que la proportion des mariages pour un nombre donné d'habitants fût la même : or on sait qu'il est loin d'en être ainsi. Pour ne prendre que deux exemples typiques, empruntés à deux pays dont les natalités ont une expression peu différente, l'Irlande et la France, on peut dire que les deux natalités ne sont pas comparables. En Irlande, il y a beaucoup d'enfants, et les mariages y sont beaucoup moins nombreux pour 1000 habitants qu'en France par suite de l'émigration des adultes : aussi la comparaison des naissances pour 1000 habitants ne donne-t-elle pas une notion absolument exacte de l'économie générale de la natalité dans ces deux pays. Si, au contraire, on compte le nombre des naissances pour un mariage, on voit qu'en Irlande il y a moitié plus d'enfants par mariage qu'en France.

Examinons maintenant quel a été le nombre des naissances par mariage pour quelques départements. Pendant la période de vingt années qui s'est écoulée de 1867 à 1886, la moyenne des naissances par mariage a dépassé 4 dans le Hautes-Alpes, la Corse, le Finistère, la Lozère, et elle s'est abaissée à 2,6 et au-dessous dans l'Aube, le Calvados, la Charente-Inférieure, l'Eure, le Gers, la Gironde l'Indre-et-Loire, le Lot-et-Garonne, l'Orne, la Sarthe, la Seine. Quelques-uns de ces derniers départements possèderaient donc une natalité deux fois plus faible que dans certains pays d'Europe et même que dans certaines parties de la France.

En effet, si, au lieu de nous en tenir au département, nous poussions l'examen au canton ou à la commune, nous constaterions des différences encore plus fortes : dans certaines communes de la Basse-Bretagne, la natalité s'élève à 40, 50 et 60 p. 1000 hab. ; elle tombe à 15, à 12 et même à 10 p. 1000 hab. dans certaines régions les plus riches de la Normandie, de l'Indre-et-Loire et de la Sarthe. On voit combien est différente l'économie de population voisine.

A notre avis, la meilleure méthode pour mesurer la natalité est de comparer le nombre de naissances légitimes à celui des femmes mariées de moins de 45 ans. Cette comparaison donne l'expression de la fécondité légitime. Pendant la période décennale 1877-1886, le nombre des naissances a été de 19,4 pour 100 femmes mariées de moins de 45 ans dans l'ensemble de la France. Ont compté plus de 30 naissances pour le même nombre de femmes, le Finistère, les Côtes-du-Nord, le Morbihan, la Corse, l'Ille-et-Vilaine, la Lozère ; — ont compté moins de 15 naissances, l'Aube, la Charente, la Côte-d'Or, l'Eure, la Haute-Garonne, le Gers, la Gironde, l'Indre-et-Loire, l'Oise, l'Orne, la Seine, la Haute-Garonne, l'Yonne. Le Lot-et-Garonne n'a compté que 11 naissances pour 100 femmes mariées de moins de 45 ans, soit trois fois moins que le Finistère, et cependant les femmes s'y marient quatre à cinq ans plus tôt.

Les départements qui présentent la proportion la plus grande de naissances pour 10 000 habitants sont les suivants : Finistère, 34,3 pour 1 000 ; Lozère et Seine-Inférieure, 30,7 ; Corse et Morbihan, 30,5 ; Pas-de-Calais, 29,7 ; Nord, 29,5 ; Côtes-du-Nord, 28,2 ; Corrèze et Alpes-Maritimes, 27,4 ; Hautes-Alpes, 27,1 ; Landes, 27.

La natalité a été, au contraire, très faible dans les départements suivants : Gers, 15,1 naissances pour 1 000 habitants ; Lot-et-Garonne, 15,7 ; Tarn-et-Garonne, 17 ; Orne, 17,2 ; Charente-Inférieure, 18,1 ; Haute-Garonne, 18,2 ; Yonne, 18,3 ; Lot, 18,6 ; Hautes-Pyrénées, 18,7 ; Eure et Charente, 18,8 ; Aube, 18,9.

La carte ci-après représente la répartition géographique des différents degrés de natalité générale pour 1 000 habitants dans les différents départements pendant la période actuelle.

Les chiffres qui viennent d'être calculés, en ce qui concerne le nombre des naissances pour 1 000 habitants, ne sont pas à la rigueur compa-

rables pour tous les pays, car il faudrait pour cela que dans chaque pays la composition de la population par âge fût identique, et, de plus, que la proportion des mariages, pour un nombre donné d'habitants, fût la même : or on sait qu'il est loin d'en être ainsi.

Voici, pour la période actuelle, le nombre moyen d'enfants pour un mariage dans quelques pays européens :

En Irlande	on compte	4,80	enfants par mariage.
En Grèce	—	4,70	—
En Russie	—	4,70	—
En Italie	—	4,50	—
En Espagne	on compte	4,50	enfants par mariage
En Wurtemberg	—	4,41	—
En Écosse	—	4,40	—
En Hongrie	—	4,30	—
En Norvège	—	4,29	—
En Suède	—	4,28	—
En Prusse	—	4,13	—
En Hollande	—	4,10	—
En Autriche	—	3,97	—
En Belgique	—	3,95	—
En Angleterre	—	3,93	—
En Saxe	—	3,85	—
En Danemark	—	3,74	—
En Bavière	—	3,35	—
En France	—	3,00	—



Fig. 28. — Nombre de naissances pour un mariage.

C'est donc, ici encore, la France qui tient le dernier rang.

Si même nous examinons la proportion des enfants par mariage en France dans les dernières années, nous constatons encore une baisse sensible, à tel point que l'on ne compte même plus 3 enfants par mariage depuis quelques années. Voici à cet égard les chiffres relatifs aux précédentes années :

En 1881, il y a eu en France		3,11	naissances	pour un mariage.
En 1882,	—	3,06	—	—
En 1883,	—	3,08	—	—
En 1884,	—	3,04	—	—
En 1885,	—	2,94	—	—
En 1886,	—	2,95	—	—
En 1887,	—	2,96	—	—

Examinons maintenant quel est le nombre des enfants par mariage pour quelques départements : dans la Lozère on a compté 4,83 enfants, soit autant qu'en Irlande, pays qui tient le premier rang en Europe; dans le Morbihan, 4,44, proportion intermédiaire à celle qui a été constatée en Espagne et en Wurtemberg; dans les Basses-Pyrénées, 4,27, à peu près égal à la proportion calculée pour la Suède; dans les Hautes-Alpes, 4,14, comme en Prusse; dans le Finistère, 4,06, proportion équivalente à celle des Pays-Bas. Viennent ensuite Aveyron, Corse, Côtes-du-Nord, 3,90, etc.

Les proportions les plus faibles sont trouvées en Gascogne : 2,35 dans le Gers, 2,36 dans le Lot-et-Garonne, 2,41 dans la Gironde et 2,44 dans Tarn-et-Garonne; en Normandie : 2,42 dans le

Calvados, l'Orne et l'Eure, et en Champagne : 2,39 dans l'Aube, etc.

Ces départements posséderaient donc une natalité deux fois plus faible que dans certains pays de l'Europe et même que dans certaines parties de la France (fig. 27).

Nombre des naissances comparé à celui des femmes de 15 à 50 ans.

Bien que les diverses proportions ci-dessus calculées soient généralement employées en vue de comparer les natalités relatives des nations ou des différentes parties d'un même État, elles ne donnent pas la notion exacte de la fécondité de la partie de la population apte à la procréation. Pour déterminer cette fécondité, nous avons rapproché le nombre des naissances de celui des femmes adultes âgées de moins de 50 ans, et, en ce qui concerne spécialement la natalité légitime, nous avons comparé le chiffre des naissances légitimes à celui des femmes mariées de moins de 50 ans. Il résulte de ces comparaisons que sur 100 femmes aptes par leur âge à la procréation, il y a dans l'ensemble de la France 9 naissances, soit une naissance sur 11 femmes, et que, si nous considérons la natalité légitime, qui constitue à elle seule les 92 centièmes de la natalité générale, il y a eu 16 naissances pour 100 femmes mariées de moins de 50 ans, soit une naissance par an pour 6 ménages dans la force de l'âge.



FIG. 29. — Nombre de femmes mariées de moins de 50 ans pour une naissance, ou intervalle moyen entre deux naissances consécutives dans le même département.

Si l'on admettait donc que tous les ménages étaient doués de la même fécondité, on en conclurait que, en moyenne, chacun aurait un enfant tous les six ans, ce qui porterait à une vingtaine d'années la durée *utile* (au point de vue de la fécondité) du mariage.

Il était intéressant de rechercher comment pouvait varier par département cet intervalle moyen (intervalle tout théorique d'ailleurs) qui sépare les naissances consécutives. La carte ci-dessus montre le résultat de nos calculs à ce sujet. Elle indique soit le nombre de femmes mariées de moins de cinquante ans, qui existent dans chaque département, pour une naissance (à l'époque actuelle), soit, ce qui revient au même, l'intervalle moyen qui sépare deux naissances consécutives (fig. 29).

D'après cette carte, on voit que dans toute la Bretagne l'intervalle moyen qui sépare deux naissances consécutives est de moins de quatre ans. Dans la Lozère, en Corse, dans les Alpes, les Landes, le massif central (Corrèze, Cantal, Aveyron, Lozère), dans le nord de la France, cet intervalle est à peine supérieur à quatre années.

Au contraire, il atteint et dépasse même dix ans dans les départements gascons (Lot-et-Garonne et Gers, près de onze ans et demi).

Pour obtenir la véritable fécondité absolue des

ménages, il conviendrait de combiner les calculs qui ont servi de base aux résultats qui précèdent avec l'âge moyen des femmes au mariage et à la durée moyenne des mariages.

Ces éléments démographiques sont susceptibles de varier très sensiblement d'une région à l'autre. Sans nous y arrêter, bornons-nous à rappeler que dans le midi de la France les femmes se marient plus jeunes que dans les autres régions, mais surtout qu'en Bretagne (vingt-deux ans en Gascogne, vingt-sept ans en Bretagne), et que les femmes, par contre, deviennent veuves beaucoup plus tôt en Bretagne que dans le Midi. Il s'ensuit que la durée utile du mariage est plus faible dans les pays prolifiques, ce qui vient compenser, dans une certaine mesure, les différences énormes qui viennent d'être signalées. Au point de vue de la natalité générale, bien que les naissances soient trois fois plus fréquentes en Bretagne pour les femmes mariées de moins de cinquante ans qu'en Gascogne, le nombre des naissances par ménage y est à peine deux fois plus élevé.

Nous venons de voir dans quelles conditions défavorables se trouve la France au point de vue de la natalité; nous avons le regret de constater aussi que, sans l'appoint des naissances naturelles, la population diminuerait par suite de l'excédent des décès sur les naissances. Le nombre des naissances illégitimes est de 74 000 à peu près tous les ans, et tend plutôt à augmenter, tandis que la diminution des naissances porte exclusivement sur les naissances légitimes.

La proportion des naissances naturelles était en France de 6 à 7 pour 100 naissances totales au commencement de ce siècle ; après avoir rapidement augmenté jusqu'en 1825, cette proportion s'est maintenue, à quelques variations près, depuis cette époque jusqu'en 1850, à 7.27 p. 100; de 1850 à 1861, à 7.40, et enfin de 1861 à 1869 à 7.58 p. 100. Après avoir passé par un minimnm de (6.96) en 1876, cette proportion ne fait que s'accroître : elle dépasse 8 p. 100 aujourd'hui.

A l'étranger on compte actuellement : en Bavière, 15 naissances illégitimes sur 100 naissances, 13 en Autriche, 11 en Danemark, 10 en Suède, 8.5 en Norvège, 7.5 en Prusse et en Hongrie, 7 en Belgique et en Italie, 5 en Angleterre, 4,5 en Suisse, 3,5 dans les Pays-Bas.

Mais, suivant les différentes parties de la France, la proportion de la fréquence des naissances naturelles varie beaucoup : le plus haut chiffre a été atteint dans la Seine, 24,4 p. 100 (période 1877-1886); viennent ensuite, par ordre décroissant, la Somme 12,35 p. 100, la Seine-Inférieure, 12,33 p. 100, le Pas-de-Calais 10,9 p. 100, l'Aisne 10,85 p. 100 : c'est donc dans le nord du bassin de la Seine que l'on compte le plus de naissances naturelles; au contraire, en Bretagne, en Vendée et dans le bassin de la Garonne, la proportion des naissances illégitimes varie de 2 à 3 seulement sur 100 naissances totales.

Les proportions respectives sont, à Paris, 24,5 p. 100; dans les villes de province (populations urbaines), 10,75 p. 100, et enfin dans les campagnes 4,5 p. 100.

A cette occasion, il convient de faire remarquer qu'un certain nombre de filles-mères de la campagne viennent faire leurs couches dans les grandes villes, où elles se cachent plus facilement, ce qui contribue singulièrement à augmenter la natalité illégitime apparente des villes.

On ne saurait dire que le nombre des enfants naturels est un criterium bien certain de la moralité des peuples. La législation a souvent, en pareille matière, une influence considérable. En Bavière, jusqu'en 1868, la municipalité pouvait interdire le mariage aux salariés : on comptait alors de 20 à 25 naissances naturelles sur 100 naissances; la législation étant devenue plus libérale, le nombre des mariages a augmenté, et la proportion des naissances naturelles a notablement diminué : moins de 14 p. 100 depuis 1873.

Sur quatre enfants naturels, un est en moyenne légitimé, en France, par le mariage des parents.

Sous la dénomination de mort-nés, la statistique officielle en France désigne non seulement les enfants qui sont morts dans le sein de leurs mères ou au moment de l'accouchement, mais encore tous les enfants qui, bien qu'ayant respiré, sont présentés sans vie à l'officier de l'état civil, avant que la naissance ait été déclarée. Sous le bénéfice de ces observations, on compte en France, en moyenne, 4,4 mort-nés sur 100 accouchements. C'est en été qu'il y en a le moins, 4,2 p. 100, et en hiver qu'il y en a le plus, 4,6. Ces proportions ont été calculées par nous sur une période de 35 années. En 1853, la proportion est tombée à 3,8 p. 100, et, en 1873, elle s'est élevée à 4,9. De grandes différences sont constatées si l'on considère les mort-nés suivant l'état d'agglomération de la population : 6,6 p. 100 à Paris, 5,2 dans les populations urbaines, et 4 p. 100 à la campagne.

Disons enfin que les mort-nés sont près de deux fois plus nombreux parmi les enfants naturels que parmi les légitimes.

Nombre des morts-nés pour 100 naissances dans quelques pays : Pays-Bas, 5.1; Belgique, 4.4; Suisse et Thuringe, 4.2; Saxe, Alsace-Lorraine, Prusse, 4.1; Empire allemand, 3.9; Wurtemberg, 3.7; Danemark, 3.6; Norvège, 3.5; Bavière, 3.4; Bade, 3.2; Suède, 3.1; Finlande, 2.9; Italie 2.4; Autriche, 2.4.

En France les différences sont également très sensibles : de 2,5 en Corse à 6 dans le Finistère.

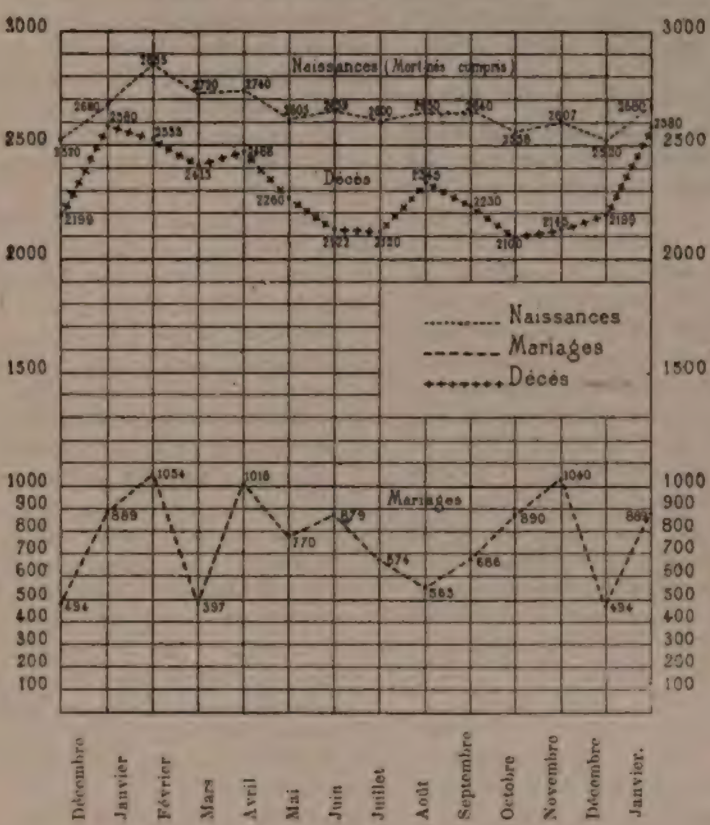
Pour en revenir à quelques considération démographiques portant sur l'ensemble des naissan-

ces, nous examinerons rapidement les variations du nombre des naissances par mois, et la proportion des deux sexes dans les naissances.

Les naissances ne se répartissent pas de la même façon sur les diverses parties de l'année.

On se marie moins en mars, août et décembre, et plus en février, avril et novembre. Les minima et les maxima se reproduisent chaque année aux mêmes époques, mais sont moins accentués dans la population urbaine et surtout dans le département de la Seine (fig. 30).

Diagramme n° 30. — *Nombre moyen des naissances, mariages et décès par jour dans chaque mois de l'année* 1885.



Pour les naissances légitimes, les mois de février et de mars fournissent le plus grand nombre de naissances; ceux de juin, de juillet et de décembre sont les plus pauvres en naissances; mais ces différences ne sont pas aussi considérables que pour les mariages. Pour ce qui est des naissances naturelles, leur maximun se présente un peu plus tôt et le minimum un peu plus tard. En hiver, on compte pour la France à peu près 2 850 naissances par jour, tandis qu'il n'y en a que 2 500 en été. Les proportions sont à peu près les mêmes dans tous les pays; elles montrent, si on reporte les naissances à neuf mois en arrière, que le maximum des conceptions a lieu en avril et mai, et que leur minimum a lieu en septembre, octobre et novembre.

Quelles que soient les combinaisons statistiques que l'on puisse faire sur les naissances, et à quelque pays qu'on les applique, on trouve toujours parmi elles une majorité de naissances masculines : les rapports, à peu près immuables, sont de 105 garçons pour 100 filles en France, en Prusse, en Danemark : 106 en Autriche-Hongrie, en Norvège, dans les Pays-Bas; de 106 à 107, en Italie; de 104 à 105 en Angleterre et en Russie.

Nous avons vu plus haut que cette disproportion des deux sexes à la naissance disparaissait rapidement dans la vie, à cause de la mortalité plus grande dont est affecté le sexe masculin.

D. Décès. — Le nombre des décès, en temps normal, se maintient, pour chaque pays, à une constance remarquable, avec une légère tendance à la baisse. Si l'on examine de près la succession des années pour la France, on voit que, sauf quelques années exceptionnellement calamiteuses, le nombre des décès oscille entre 830 000 et 850 000 : ce chiffre s'est trouvé aggravé de moitié en 1871. (1 271 000 décès). Si les décès semblent diminuer en France, nous sommes obligés de reconnaître que ce n'est pas entièrement au progrès de l'hygiène que nous le devons, mais malheureusement à la diminution progressive des naissances : il est certain que la décroissance de la natalité entraîne la décroissance des décès d'enfants du premier âge, qui comptent pour 15 à 16 p. 100 du total général des décès.

Au commencement de ce siècle, on comptait annuellement 26 décès sur 1000 habitants de tout âge. Cette proportion s'est amendée : elle est devenue 25 p. 1000 vers 1830, 24 p. 1000 vers 1850, 23 p. 1000 vers 1875; — elle est actuellement de 22 p. 1000 (2 p. 100 en 1889). En 1870 et 1871, on a compté respectivement, en France 28 et 35 décès pour 1000 habitants : ce sont les deux chiffres les plus élevés de la période actuelle.

La mortalité générale est la suivante pour quel-

ques pays Européens (période actuelle) par ordre décroissant :

Hongrie. . . .	36,5	décès pour	1000 habitants.
Autriche . . .	30	—	—
Bavière. . . .	28,6	—	—
Italie.	27,5	—	—
Prusse. . . .	25,5	—	—
Belgique . . .	21	—	—
Pays-Bas. . .	20,6	—	—
Suisse	20,3	—	—
Écosse. . . .	20,1	—	—
Angleterre . .	19,6	—	—
Danemark. . .	19,3	—	—
Irlande. . . .	19,2	—	—
Suède	18,3	—	—
Norvège.. . .	17,1	—	—

Ce tableau, rapproché des chiffres que nous avons donnés plus haut pour la natalité, semblerait confirmer ce fait, que plus il y a de naissances, plus il y a, en général, de décès. Néanmoins on voit que si la France figure au dernier rang pour la natalité, il y a beaucoup de pays qui sont affectés d'une mortalité moins considérable. C'est, en général, dans les pays du nord de l'Europe que la mortalité est la plus faible. Pour ce qui concerne la population de la France, nous constatons certaines différences entre la mortalité de Paris, celle des villes de province, et surtout celle des campagnes. On compte en moyenne à Paris 25 décès pour 1 000 habitants, ce qui accuse une mortalité excessive, eu égard au petit nombre d'enfants qui habitent la capitale et au grand nombre d'adultes, parmi lesquels la mortalité normale doit être très faible. Les populations urbaines comptent 24 décès pour 1 000 habitants, et dans les populations rurales la mortalité n'est que de 20 à 21 décès pour 1 000 habitants, malgré le grand nombre d'enfants et de vieillards que les dénombrements y constatent.

La mortalité est très différente suivant les régions de la France que l'on considère. D'après les cartes que nous avons dressées de la mortalité par départements, arrondissements, cantons et communes, nous avons observé que c'est dans le centre de la France que l'on meurt le moins : dans le Cher, la Creuse, la mortalité tombe quelquefois à 12, 13, 14 décès pour 1 000 habitants, tandis que dans l'extrémité de la Bretagne la proportion s'élève, suivant la localité, à 40, 50 et plus pour 1 000 habitants. Signalons également les régions qui environnent la capitale et qui reçoivent de très nombreux nourrissons, destinés à périr rapidement. Nous en dirons autant de certaines régions comme l'Ardèche, la Drôme, le Vaucluse, où l'industrie nourricière est florissante et où les enfants illégitimes de Lyon et de Marseille vont mourir sûrement.

Pour ce qui est de la mortalité exceptionnelle que l'on observe le long de la Méditerranée,
dans le Var et les Alpes-Maritimes, elle pro
en grande partie de la présence de gens mal
qui y viennent chercher la santé, et qui sou
n'y trouvent que la mort.

Les lois protectrices de l'enfance donnent
très grand intérêt aux recherches relatives à l
mortalité du premier âge. A notre avis, c'est
que doit surtout se porter l'effort de l'hygiéni
et du législateur. En France on ne se plaint pl
de l'accroissement de la population, comme qu
ques économistes faisaient au commencement
siècle. On propose aujourd'hui des mesures po
augmenter la natalité ; or, augmenter le nomb
des conceptions nous paraît bien difficile : il e
infiniment plus en notre pouvoir de remédier à
mortalité des enfants que d'indiquer des moy
d'en augmenter la production. Il meurt tous
ans, en France, 150 000 enfants de moins d
an, soit près de 16 p. 100 des naissances. C'est
nombre qu'il s'agirait de diminuer : si nous e
minons comment cette moyenne se décomp
entre tous les départements, nous remarquons
effet que dans certaines régions, comme la Cre
les Landes, la Haute-Vienne et une partie
massif central, où les mères allaitent toutes l
enfants, et où le biberon est une exception
mortalité du premier âge est très faible, à
près 10 p. 100 du nombre des naissances annu
En Normandie, dans l'Eure-et-Loir, dans l'Y
la Nièvre, dans les départements de l'Ardèch
Drôme, les Hautes et les Basses-Alpes, le
cluse, la mortalité des enfants du premi
varie de 20 à 25 p. 100, c'est là que s'exerce, co
nous l'avons dit plus haut, l'industrie des n
rices, et souvent même des nourrices sèche
si l'on considérait la condition de ces enfan
point de vue de l'état civil, on verrait que la
talité des enfants illégitimes est deux et que
fois trois fois plus élevée que celle des en
légitimes, qui sont l'objet de beaucoup pl
soins.

Les peuples étrangers sont-ils mieux fav
que les Français sous le rapport de la mortali
premier âge ? D'après les dernières statistique
cielles, il se produit en Norvège 10 décès p. 100
sances ; en Ecosse, 12 p. 100 ; en Suède, 13 p.
où l'on compte le moins de décès de ce g
Puis viennent, par ordre de mortalité croissan
Danemark, 14 décès pour 100 naissances ; la
gique, 15 p. 100 ; l'Angleterre, 16 p. 100 ; la Su
19 p. 100 ; les Pays-Bas, 20 p. 100. Les pay
moins privilégiés sous ce rapport sont enfin
Prusse, 21 décès du premier âge p. 100 naissan
l'Italie, 22.5 décès ; l'Autriche, 25 ; la Bavière
Wurtemberg en comptent 30 et plus. Comme
parmi les enfants illégitimes que l'on constat
plus de décès du premier âge, il est naturel de
les pays qui comptent le plus de naissances ill

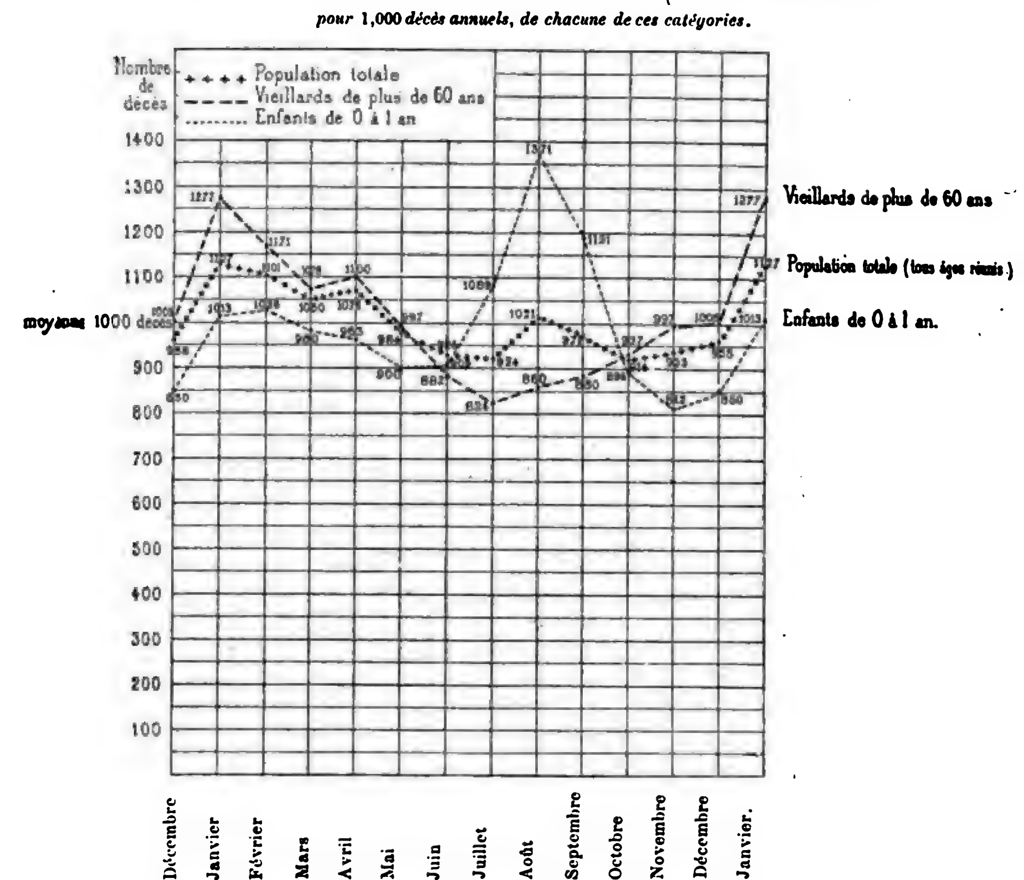
ximes figurer en même temps au premier rang pour le nombre de décès du premier âge.

Pour clore ces rapides observations sur la mortalité infantile, il convient de faire remarquer que les deux sexes ne sont pas frappés d'une manière identique. La mortalité des garçons l'emporte constamment sur celle des filles, dans la proportion de 118 à 100.

La mort ne frappe pas non plus d'une façon uniforme pendant les douze mois de l'année les enfants du premier âge.

Le diagramme ci-dessous, n° 31, montre comment varie le nombre des décès par mois, pour la population totale, pour le premier âge et pour les vieillards au-dessous de 60 ans. Le maximum des décès du premier âge se trouve pendant l'été, et le maximum des décès des vieillards, pendant l'hiver.

DIAGRAMME N° 31. — *Nombre moyen de décès par mois, en 1875.* { *des vieillards de plus de 60 ans, de la population totale, des enfants de 0 à 1 an,* } *pour 1,000 décès annuels, de chacune de ces catégories.*



C'est en juin et en octobre que l'on meurt le moins, à n'importe quel âge de la vie.

Les chiffres inscrits dans le statistique des décès par âge et par sexe ramenés à un million de décès, fournissent les éléments d'un tableau et d'un graphique de la mortalité comparée des divers âges de la vie.

C'est en juillet, en août et septembre que la mortalité des enfants est la plus forte, à cause de la diarrhée infantile ou athrepsie qui en enlève un grand nombre. C'est en décembre qu'il en meurt le moins.

Les vieillards meurent au contraire en beaucoup plus grand nombre pendant l'hiver : le mois de janvier frappe moitié plus de vieillards que le mois de juillet. Ce sont là des lois que l'on vérifie dans tous les pays (de notre hémisphère bien entendu).

En dehors même de l'enfance, la question de l'âge, en matière de décès, est intéressante à étudier, et c'est dans cette étude que les lois démographiques ont le plus de fixité.

Si nous classons par âge les décès qui se sont produits depuis tantôt cinquante années, et si nous réduisons à 1000 leur nombre, nous pouvons voir qu'en France il y en a près de 190 de 0 à 1 an, 107 de 1 à 5 ans, 30 de 5 à 10 ans, 18 de 10 à 15 ans. C'est

dans l'adolescence qu'on meurt le moins. Passé 20 ans, une crise momentanée s'observe chez les hommes et a pour effet d'augmenter la mortalité d'une part, à cause d'un certain nombre de phtisiques et de jeunes hommes délicats qui meurent à cet âge, et aussi à cause du séjour de centaines de mille hommes dans les casernes, où la mortalité est plus forte que dans les familles. Après 30 ans, le nombre des décès augmente graduellement jusqu'à 75 ans, pour diminuer jusqu'à 100 ans et plus. Un statisticien allemand a donné à cette loi de mortalité une forme pittoresque. Il compare les êtres humains à des boules qu'un joueur lance vers un but : ce but est la 75e année, et la plupart des boules viennent tomber à proximité de ce point central, soit en deçà, soit au delà. Mais le joueur laisse aussi réchapper de ses mains un certain nombre de boules, qui dès lors tombent à ses pieds, s'éloignant à peine de leur point de départ. Ce sont tous les enfants qui meurent au berceau [1].

Quelques démographes, à la suite de Bertillon père, ont donné le nom de dîme mortuaire à la table de mortalité brute par âge telle que nous venons de l'exposer. On vient de voir comment se partage entre les différents âges cette dîme mortuaire. Elle varie suivant l'intensité de mortalité de chaque âge dans les populations urbaines ou rurales ainsi que dans les différents pays. — Plus il y a d'enfants dans une population, plus les premiers groupes de décès seront nombreux ; dans une région qui possède peu d'enfants et beaucoup de vieillards, c'est vers 75 ans et 80 ans que l'on verra se produire le plus de décès.

Ce tableau fait abstraction du nombre des vivants de chaque âge. Il ne fait ressortir que la part de chaque âge dans la mortalité totale. Les chiffres qui suivent comprennent les décès relevés pendant les années de la période 1882 à 1885.

Décès par âge pendant la période 1882-1888.

	PROPORTION pour 1,000,000 décès.		
	Sexe masculin.	Sexe féminin.	Total.
De 0 à 1 an. . .	102,740	82,439	185,179
De 1 à 5 ans. . .	49,312	46,936	96,248
De 5 à 10 ans, .	13,394	13,853	27,247
De 10 à 15 ans. .	7.625	8,696	16,321
De 15 à 20 ans. .	10,805	12.339	23,144
De 20 à 25 ans. .	17,844	14,986	32,830
De 25 à 30 ans. .	14,943	14,722	29,665
De 30 à 35 ans. .	15,734	15,013	30,747
De 35 à 40 ans. .	16,451	15,094	31,545
De 40 à 45 ans. .	18,974	15,468	34,442
De 45 à 50 ans. .	19,658	16,505	36,163
De 50 à 55 ans. .	23,163	18,997	42,160
De 55 à 60 ans. .	26,221	22,177	48,398
De 60 à 65 ans. .	32,774	29,510	62,284
De 65 à 70 ans. .	37,693	35,071	72,764
De 70 à 75 ans. .	40,584	38,996	79,580
De 75 à 80 ans. .	34,473	35,057	69,530
De 80 à 85 ans. .	24,544	27,051	51,595
De 90 à 95 ans. .	2,195	3,689	5,884
De 85 à 90 ans. .	10,160	13,016	23,176
De 95 à 100 ans. .	379	641	1,020
100 et plus. . .	21	57	78
TOTAUX GÉNÉRAUX. .	519,687	480,313	1,000,000

1. A. de Foville. *La France économique*, 1889.

A l'inspection de ce tableau et du diagramme n° 9 qui en est la traduction, on serait tenté de croire que, entre 20 et 25 ans, la femme et surtout l'homme passent une crise, puisque la mortalité de cet âge présente un maximum. Il n'en est rien cependant, du moins en ce qui concerne l'ensemble de la France, car il suffit de considérer que ce sont des chiffres absolus de décès que présentent ces apparences et que le grand nombre de décès de 20 à 25 ans, à part la mortalité spéciale aux militaires et aux phtisiques, provient du grand nombre de vivants de cet âge. Nous avons vu, en étudiant les données statistiques des derniers dénombrements, qu'un certain nombre d'habitants de 20 à 25 ans ne sont pas nés en France ; il est naturel d'ailleurs, dès lors, d'attribuer *à priori* une partie de cette recrudescence de décès à ces habitants. Les maxima que l'on constate dans la figure ci-après, l'âge de 70 à 75 ans pour chacun des deux sexes, n'indique pas non plus que c'est à cet âge que la mort frappe le plus les vieillards : cela signifie seulement que c'est à cet âge que l'effectif des vieillards encore relativement nombreux, fournit à la fois, par suite d'une mortalité croissante, un contingent plus grand que les générations plus jeunes et plus nombreuses, et plus grand que les générations plus âgées, dont l'effectif se trouve naturellement affaibli.

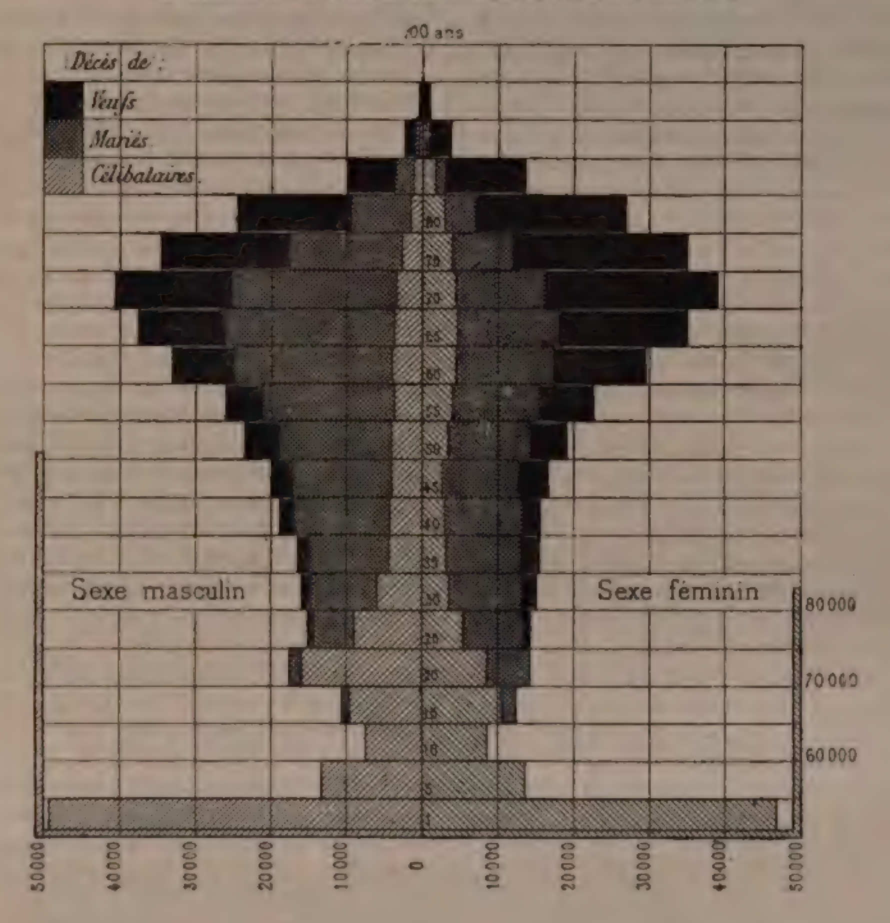
Chaque département, en France, sous ce rapport, a également son économie particulière, qui a pour effet de donner un *âge moyen des décédés* différent. De même, d'une époque à l'autre la mortalité d'une même région est susceptible de se modifier notablement. En France, on a constaté avec satisfaction que la vie moyenne a augmenté. La vie moyenne, qui n'est autre chose que l'âge moyen des décédés, est le nombre d'années que chacun aurait à vivre si l'on partageait également entre tous le nombre des années vécues par les uns et par les autres. Mais plus il y a d'enfants dans une population, plus l'expression de la vie moyenne s'en trouve affaiblie.

C'est ainsi que, dans les départements de la Corse et du Finistère, la vie moyenne semble être de 28 années seulement, à cause du grand nombre d'enfants qui y naissent et qui y meurent. Les départements dans lesquels la vie moyenne est la

plus longue sont les départements gascons (le Gers, 51 ans pour les deux sexes réunis, 51 ans 9 mois pour le sexe féminin et 50 ans 4 mois pour le sexe masculin; le Lot-et-Garonne, 50 ans pour les deux sexes); l'Aube; l'Eure, qui présentent à peu près les mêmes chiffres. En général, il y a de 3 à 4 ans de différence en faveur de la vie moyenne de la femme. Cette différence est plus grande dans les départements qui sont situés le long de l'Océan. Dans le Gard, au contraire et dans les Basses-Alpes, la vie moyenne de l'homme l'emporte quelque peu sur celle de la femme.

Les calculs relatifs à la période actuelle font ressortir la vie moyenne des nouveaux nés à 40 ans 1 dixième pour les garçons, à 43 ans et demi pour les filles. A partir de 25 ans, la vie moyenne est encore de 37 ans pour les hommes, de 39 ans pour les femmes. Lorsqu'on arrive à 50 ans, la vie moyenne tombe à 20 ans pour l'homme, à 21 ans et demi pour la femme.

DIAGRAMME N° 32. — *Mortalité absolue par âge.* (Période 1882-1888.)



Comme nous l'avons dit plus haut, la vie moyenne est en progrès dans les pays civilisés[1]. Aux personnes de 40 ans, par exemple, le droit romain semblait donner vingt années d'existence : leur vie moyenne monte à 23 ans d'après Duvillard (XVIIIe siècle); à 27 ans d'après Demonferrand (1817-1832), et à 28 ans actuellement d'après les derniers calculs de la Statistique Générale de France. Au même âge, la vie moyenne est de 27 ans pour les Anglais, de 24 ans pour les Prussiens, de 29 ans pour les Norvégiens.

1. A. DE FOVILLE, *loc. cit.*

En comparant terme à terme le nombre de décès d'un âge, pendant une assez longue période, au nombre de vivants du même âge, on construit une table de mortalité. Sur 100 vivants de chaque âge, on a compté pendant la période 1882-1888 : 19 décès de 0 à 1 an; 2,9 de 1 à 5 ans; 0,67 de 5 à 10 ans; 0,43 de 10 à 15 ans; 0,61 de 15 à 20 ans; 0,79 de 20 à 25 ans; 0,95 de 25 à 30 ans; 0,99 de 30 à 35 ans; 1,04 de 35 à 40 ans; 1,21 de 40 à 45 ans; 1,36 de 45 à 50 ans; 1,73 de 50 à 55 ans; 2,24 de 55 à 60 ans. La mortalité s'aggrave de plus en plus à partir de cet âge : 3,29 de 60 à 65 ans; 4,72 de 65 à 70 ans; 7,33 de 70 à 75 ans; 10,39 de 75 à 80 ans;

15,61 de 80 à 85 ans; 19,10 de 85 à 90 ans; 21,00 de 90 à 95 ans.

Telle est la série des coefficients de mortalité à chaque âge. Pour les calculs d'assurances, pensions viagères, etc., on donne à la table de mortalité une forme plus commode, en construisant des *tables de survie*, qu'on nomme quelquefois improprement tables de mortalité. Ces tables prennent, par exemple, au moment de leur naissance, 1 000 ou 100 000 personnes, et indiquent le nombre de survivants, au bout d'un an, de deux ans, de dix ans, de cinquante ans, etc.

La méthode de construction de cette table de survie est double : la Statistique Générale de France, se basant sur les 29 millions et demi de décès qui se sont produits dans notre pays pendant les 33 dernières années, a construit une table de survie en s'aidant des effectifs moyens de la population de chaque âge, calculée d'après la série de neuf derniers dénombrements.

A la même date la Caisse des dépôts et consignations, chargée du service des rentes viagères pour la vieillesse, a construit, sous la direction d'un habile actuaire, M. Fontaine, une table de survie, d'après 237 000 têtes, mais par la méthode directe, c'est-à-dire par un classement de fiches corrigé par des calculs d'interpolations, une table de survie qui doit également faire foi, bien qu'elle repose sur des têtes choisies, tandis que le bureau de la Statistique Générale de France a opéré sur les décès du pays entier.

Sur 1000 garçons et 1000 filles qui naissent, voici ce qu'il en reste de chaque âge :

	Garçons	Filles
Au bout de 1 an	401	416
— 5	358	372
— 10	347	360
— 20	330	340
— 30	301	316
— 40	272	284
— 50	238	254
— 60	191	212
— 70	123	146
— 80	43	56
— 90	5	7

A chaque âge l'avantage reste au sexe féminin.

Les vieilles tables françaises de Deparcieux, de Duvillard, semblent devoir être, dès maintenant, abandonnées. Les données de la table de la Caisse nationale des retraites s'écartent considérablement de celles qui sont fournies par les tables de Duvillard, et, dans toutes ses parties, la mortalité est inférieure à celle qui est indiquée par la table de Deparcieux ; elle se rapproche au contraire beaucoup des résultats de la table dressée en 1869 par les compagnies anglaises d'assurances.

Un décret en date du 21 décembre 1887 a substitué la table dont il s'agit à celle de Deparcieux, à partir du 1er janvier 1888, pour les opérations de la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse.

Telles sont les différentes observations que peut suggérer l'examen des lois de la population. Les documents sont aujourd'hui assez nombreux et d'une exactitude assez précise pour qu'on puisse dès maintenant associer les études démographiques à l'examen des différents phénomènes économiques et sociaux.

V. TURQUAN.

ÉTUDES DE BIOLOGIE GÉNÉRALE

LA LUTTE POUR LA VIE SUIVANT LES DOCTRINES TRANSFORMISTES

§ I

Insectes et Fleurs : leur réciprocité fonctionnelle dans ses rapports avec l'évolution de la sexualité végétale.

Nous avons vu dans une précédente étude[1] combien la *Lutte pour la vie* pouvait revêtir d'aspects différents dans le seul domaine du parasitisme animal. Nous nous proposons aujourd'hui d'esquisser les rapports plus complexes existant entre fleurs et insectes, c'est-à-dire entre deux catégories d'êtres appartenant à des règnes différents. Ces rapports constants ont créé entre les deux séries d'êtres des adaptations si merveilleusement combinées que de grands observateurs comme Sprengel ont pu y voir une confirmation éclatante de la doctrine des causes finales. Les travaux des transformistes modernes semblent démontrer au contraire que ces résultats de conformation, de structure, de mécanismes, d'instincts, sont des produits de la faculté d'adaptation que possède la

1. *Les Parasitismes, leur genèse, leur évolution, leurs conséquences* : 11e livraison des *Sciences biologiques*.

matière vivante, qu'ils ont été réalisés lentement, à travers les âges, par une évolution graduelle, et qu'on peut les interpréter par la simple mise en jeu des propriétés inhérentes à la substance organisée. Cette dernière est, en effet, régie par ses propriétés, comme la matière inorganique est régie par les siennes. Seulement, les corps vivants étant infiniment plus complexes, comme structure et comme composition chimique, que ne l'est la matière brute, les actions, les réactions et les *lois* qui sont leur expression généralisée sont, elles aussi, d'une complication telle que la science commence à peine à en débrouiller le chaos.

Avant d'étudier ces adaptations telles qu'elles se présentent *actuellement* à nous, nous chercherons brièvement par quelles phases géologiques ont passé Insectes et Fleurs, et comment ces phases antérieures ont préparé l'état présent.

§ II.

Évolution de la Sexualité végétale.

Les origines du monde végétal se confondent pendant la durée immense de l'époque silurienne[1], avec le monde indistinct encore — et non orienté — des *Protistes*. Ce sont les *Algues inferieures*, unicellulaires, qui indiquent une première tendance vers la vie végétale. L'océan Silurien, qui couvrait alors la totalité du globe, fut le réservoir inépuisable où s'ébaucha, puis se ramifia en *phylums* innombrables, tout cet embranchement qui balance en importance, en nombre et en variété de formes tout le reste du règne végétal qui en est sorti. A la fin du Silurien, pendant le Dévonien, les premières terres émergées offrirent aux tendances *terripètes* des Algues[2], par des eaux douces ou saumâtres, des occasions d'adapter leurs *thalles* rudimentaires à des conditions biologiques nouvelles. C'est là le début bien humble de la flore terrestre ; car l'Embryologie végétale comparée nous montre les Cryptogames déjà élevés comme les Fougères, les Ophioglossées passant par une phase thalloïde transitoire qui n'est autre chose qu'une survivance ontogénique de l'Algue parente. Et comme, d'autre part, les végétaux phanérogames sont reliés, morphologiquement et géologiquement, aux végétaux cryptogames par tout un ensemble de formes constituant le stade dit *Progymnospermique*, — telles que les *Sigillariées*, les *Dolérophyllées*, les *Cordaïtees*; — comme enfin on passe par des transitions ménagées aux Gymnospermes, puis, par les *Proangiospermes*, aux *Angiospermes*, derniers-nés du monde phytique, et constituant parmi nos végétaux actuels les plantes *à fleurs*, il faut bien admettre que, des époques primitives où l'organisation des premiers protoplasmes devint possible jusqu'au moment présent, la matière vivante se groupa en organismes de plus en plus complexes, de plus en plus parfaits, nés les uns des autres, suivant non pas une série linéaire unique, mais suivant des séries multiples, divergentes, inégalement distantes les unes des autres, inégalement importantes, la plupart s'éteignant à une hauteur quelconque de l'échelle géologique, les autres donnant naissance à de nouvelles séries de *phylums* divergents, dont quelques-uns seulement sont arrivés jusqu'à nous[1].

C'est pendant la vaste durée du Carbonifère et du Permien que la descendance des Prôtophytes (Algues) adaptés à la vie terrestre s'est différenciée en une foule de types : la plupart disparaissent sans laisser de traces au-delà du Permien ; quelques autres donnent naissance à des descendants qui, plus ou moins modifiés et abâtardis, sont venus jusqu'à nous. On ne saurait mieux comparer cette riche genèse de formes spéciales, énormes et disparues, qu'à ce qui se passa à l'époque secondaire pour les Reptiles, et dans le Silurien pour les Céphalopodes.

C'est en effet dans la Houille que les *Equisétacees*[2] s'épanouissent en végétaux gigantesques, les *Calamites*, les *Astérophyllites*, les *Annulariées*; les Fougères arborescentes du Brésil et de l'Australie sont encore bien au-dessous de ce que furent les *Pécopteris*, les *Palæopteris* et d'autres Filicinées variées à l'infini et datant de la même époque. C'est encore dans la Houille que nos Lycopodes gazonnantes et nos Sélaginelles ont été représentées par la magnifique famille des *Lépidodendrées*, aux formes innombrables ; c'est dans le même horizon géologique, mais à des hauteurs variées, que le végétal, se dégageant lentement de l'état cryptogamique, prit des caractères de passage vers la Phanérogamie : les *Sigillaria*, les *Poroxylons*, les *Calamodendrees*, les *Dolérophyllées*, les *Cannophyllitées*,

1. Saporta et Marion, *L'Évolution du règne végétal*, 3 vol. de la Bibl. sc. internat. — Paris, G. Baillière-Alcan, 1881-1885 ; t. I. Cryptogames, p. 68.

2. Tendances encore faciles à constater de nos jours. Ex. : les *Floridées*, qui ont une propension à s'adapter par la voie des eaux douces, rivières, torrents, mares, etc., à la vie dans la terre humide. Les *Characées* sont des *Fucacées* des eaux saumâtres.

1. Il reste bien entendu que les différents groupes ou stades énumérés ci-contre, Cryptogames thalloïdes ou cellulaires, Cryptogames supérieurs ou vasculaires, Gymnospermes, Angiospermes, n'impliquent nullement une descendance directe de l'un à l'autre. Comme pour la Phylogénie animale, c'est la collatéralité qui domine. Ainsi les Gymnospermes ne dérivent pas directement des Cryptogames supérieurs, mais d'un fond progymnospermique qui donna naissance à la fois, dans une direction, aux Gymnospermes, et, dans un autre sens, aux Proangiospermes. De leur côté, les Progymnospermes ne descendent pas de Cryptogames supérieurs à nous connus, mais de végétaux inférieurs d'où sont sortis à la fois et les Cryptogames supérieurs et les Progymnospermes. Du reste, la Paléontologie n'a pas la prétention de reconstituer l'arbre généalogique des êtres en indiquant *spécifiquement* les ascendants phylogéniques : elle n'indique que les formes probables analogues par lesquelles ont passé les ancêtres d'un groupe donné.

2. Aujourd'hui représentées par quelques herbes, les *Prêles*.

les *Cordaïtées* ne sont pas encore des Gymnospermes vrais, mais ils en sont les précurseurs, et constituent ce que M. de Saporta appelle le stade *progymnospermique*. Enfin, le stade gymnospermique vrai est atteint et fixé avec les *Cycadées* (venues jusqu'à nous, presque identiques) et les Conifères. Et tous ces stades divers de l'évolution végétale, bien qu'issus collatéralement les uns des autres, et sortis lentement, à travers les âges antérieurs, du fond commun des Algues, coexistent pour former la forêt houillère.

Étrange forêt que celle-là! A demi submergée souvent, elle montrait ses formes géométriques, ses troncs rigides lisses ou couverts d'écailles rangées dans un ordre toujours le même (*Lépidodendrées*), ses feuillages raidis, verticillés (*Equisitacées*) d'aspect métallique (Cycadées), persistants, dans lesquels ne chantait encore aucun oiseau[1], où ne brillait pas encore la *Fleur*, et où, par conséquent, l'insecte ne mettait pas encore son pullulement et sa vie!

Faire l'histoire évolutive de cette période est complètement en dehors de notre sujet; nous renvoyons à cet égard au bel ouvrage de MM. Marion et de Saporta[2]. Ce qui nous importe davantage, c'est d'avoir une idée de l'*Évolution progressive de la sexualité chez les végétaux*, et de saisir sur le fait le *mécanisme formateur de la fleur*, qui, nous venons de le dire, n'apparaît que fort tard dans l'histoire de la Plante.

C'est dans les Algues qu'apparut (et qu'apparaît dans la série des végétaux vivants) la première ébauche de sexualité[3]. Dans les Algues tout à fait rudimentaires (*Nostocs*, *Oscillaires*) la segmentation, — voilée sous des processus très divers (*Hormogonies*, *cellules reproductrices*, *cellules à mono-*, *à tétra-*, *à polyspores*) est le seul mode de reproduction. Le végétal, tout entier constitué par une masse de tissu cellulaire primitif[4] qui prend le nom de *thalle*, se reproduit, par segmentation de ce thalle, soit en un point quelconque, soit en un point déterminé, différencié en organe spécial. Ce mode de reproduction agame peut d'ailleurs persister ou coexister chez des Algues plus évoluées (*Floridées*, *Porphyrées*) avec la reproduction sexuée[5].

Cette dernière apparaît chez des Algues bien rudimentaires encore (*Desmidiées*, *Diatomées*, *Spirogyrées*, etc.) sous la forme de cellules issues du thalle qui s'accolent, mélangent leur contenu d'où proviendra un nouveau thalle. Mais ici les éléments cellulaires actifs (*spores*) sont homologues, équivalents; rien n'y semble caractériser un sexe mâle ou femelle. La différenciation sexuelle s'établit chez d'autres Algues où les Spores mobiles ciliées (*zoospores*) sont de taille inégale : la plus petite est mâle; la plus grosse, femelle; mais elles sont encore également mobiles. Elles s'unissent pour former un troisième corps (*oospore*) susceptible de germination.

Mais l'élément femelle ne tarde pas à se distinguer du mâle par sa fixité. L'élément mâle (*anthérozoïde*), au contraire, prend des caractères bien nets de cellule ciliée, mobile, qu'elle gardera dans toute la série des Cryptogames.

En même temps que les spores se caractérisent en se sexualisant, leur support, c'est-à-dire la portion du thalle qui les contient et les produit se morphologise en organes spéciaux : des sacs renferment les spores mâles (*Anthéridies*); d'autres sacs renferment les spores femelles (*Oogones*). C'est le cas des *Huchériées*, des *Characées*, des *Fucacées*, des *Œdogoniées*[1]. Un grand luxe d'organes sexuels se montre chez les *Floridées*, où la complication morphologique semble être portée à son comble[2]. Nous n'avons pas à y insister.

Mais nous avons vu qu'en vertu de sa tendance *terripète*[3] le groupe *Algue* s'efforçait de tendre ses thalles sur des régions demi-inondées, puis émergées. Ces thalles, soumis à de nouvelles conditions biologiques, à de nouveaux excitants, à de nouveaux agents de différenciation, ont évolué, non par un seul point géographique, ni par une seule espèce organique, mais par des régions nombreuses et par des familles très diverses. De là les premiers *Géophytes*, dont l'origine est par conséquent multiple, sans sortir pourtant du groupe des Algues.

Ainsi les *Hépatiques* descendent d'ulves marines; d'autres *Géophytes* (Mousses) sont issues d'Algues confervoïdes. Ces thalles primitifs, nous allons les retrouver diversifiés dans la forme, mais identiques au fond, dans le Prothalle sexué des Mousses, des *Equisétacées*, des Fougères, des *Ophioglossées*.

1. Les premiers oiseaux (*Compsognathus*, *Archæopteryx*) ne se montreront que dans le Jurassique.
2. Cité plus haut, note 2.
3. De Saporta, *op. cit.*, t. I, *Crypt.*, p. 30.
4. Correspondant histologiquement au tissu du sac ovulaire des végétaux supérieurs, tissu embryonnaire par conséquent et non différencié.
5. Un fait absolument comparable se retrouve en zoologie.

1. Où des générations alternantes viennent compliquer le processus indiqué. (De Saporta, *op. cit.*, t. I, p. 37).
2. Les spores mâles (*anthérozoïdes*) sont portées par la vague au contact des sacs femelles. Ces sacs sont surmontés d'une *trichogyre*, sorte de filament protoplasmique creux, qui arrête l'*anthérozoïde* au passage. La substance de la spore mâle s'engage dans le canal creux du *trichogyne* (comme le boyau pollinique dans le conduit du style), et vient féconder le contenu du sac femelle ou *oogone*. Ce dernier se transforme en *Cystocarpe* ou organe fructificateur de l'Algue, d'où naîtront des spores (sans sexe) qui donneront, en germant, naissance à de nouveaux thalles.
Fait singulier, dans un groupe collatéral, né du même fonds commun des *Protistes*, mais inadaptatif et arrêté de bonne heure dans son évolution par la vie parasitaire, dans les Champignons, on retrouve les mêmes combinaisons de génération agame et de génération sexuée, et, dans cette dernière, un parallélisme d'organes tout à fait surprenant, d'autant plus qu'il ne semble, à part la communauté du point de départ, y avoir aucun lien de parenté entre Algues et Champignons. — (De Sap., *loc. cit.*, p. 37-48).
3. Qui n'est qu'un cas particulier de ce que nous avons appelé plus haut la *loi de l'expansion indéfinie des types*.

Dans les Mousses, la spore (asexuée) donne naissance à un thalle confervoïde (*Protonema*) qui représente l'Algue ancestrale. Ce thalle prolifère à l'infini, agamogénétiquement; les lames foliacées, les axes, les poils rhizoïdes sont des produits différenciés de ce thalle, assez compliqué en apparence, très simple histologiquement. Ce qui caractérise les *Mousses*, c'est que le thalle primitif peut s'accroître longuement dans tous les sens avant que, tardivement, apparaissent sur certains points des sacs mâles (*Anthéridies*) et des sacs femelles (*Archegones*), ordinairement portés sur des axes distincts d'un même thalle, mais pouvant parfois être enveloppés dans une même expansion folioïde[1]. A maturité, les *Anthéridies* laissent échapper, au milieu d'un liquide épais et visqueux, des corpuscules fécondateurs (*Anthérozoïdes*) doués de cils mobiles. Dans les *Archégones* mûres, une cellule embryonnaire (*oosphère*) se trouve qui, fécondée par le contact, la fusion de l'*anthérozoïde*, se transforme en *oospore* (spore germinitive). Cette dernière prolifère et produit un système végétal cellulaire se développant plus ou moins, *mais toujours dans l'archégone*, c'est-à-dire sur le thalle primitif. Cette *oospore* proliférée dans l'archégone en place constitue le *fruit* des Mousses.

C'est une véritable plantule de deuxième ordre, qui s'appelle le *sporogone*[2], et que nous allons maintenant retrouver à chaque pas, toujours grandissant, toujours prépondérant : ce *sporogone*, plantule incluse dans l'archégone et ne s'en dégageant pas, chez les Mousses, donnera, par génération agame, naissance à des spores asexuées qui, tombant dans la terre humide, reproduiront de nouveaux thalles sexués, c'est-à-dire des Mousses complètes, portant à leur tour des *archégones* et des *anthéridies*.

Il y a donc ici (Mousses) un cycle formé de deux générations alternantes :

1° Une plante alzoïde, thalloïde, sexuée, constituée par un thalle susceptible d'un grand accroissement, de productions d'organes végétatifs variés, adapté à la vie aérienne. De plus, ce thalle donne naissance à des organes de reproduction sexuée.

2° Une plantule agame (*sporogone*) de deuxième génération, naissant de la copulation d'une *anthéridie* et d'une *oospore*. Ce petit végétal reste incapable de se dégager de l'archégone; il y demeure inclus, mais donne naissance à des spores asexuées d'où renaîtra le thalle sexué.

A part des différences de détails, il en est de même des *Hépatiques*[3] groupe inadaptatif et demeuré stationnaire.

1. Analogie très lointaine, mais nullement homologie avec les *fleurs*, qui se forment dans de tout autres conditions.
2. De Sap., *op. cit.*, *Cryptog.*, p. 39-42.
3. De Sap., *op. cit.*, *Cryptog.*; p. 38, 40; 41-42, 43, 61, 115, 118-120, 127; et pour le thalle alzoïde des Hépatiques, la fig. 7, p. 43.

Mais il en est tout autrement des *Equisétacées*, des *Fougères* et des *Ophioglossées*. Celles-ci naissent aussi d'un thalle algoïde[1]. Ici le thalle n'a plus les dimensions indéfinies, illimitées, qu'il a dans les Mousses, et se restreint aux proportions d'un organe transitoire; mais il est toujours facilement reconnaissable.

Ce *prothalle* algoïde[2] de l'évolution ontogénique, avec ses caractères histologiques et physiologiques, nous démontre l'origine et l'évolution ancestrale des Fougères, des *Equisétacées*, des *Ophioglossées*, qui dérivent d'algues adaptées à la vie terrestre, tout comme les autres *Phylums* voisins et divergents, les Mousses et les Hépatiques. Seulement, tandis que la prothalle des Mousses était prépondérant, tandis que la production de *archégones* et des *anthéridies* était tardive, ce qui permettait audit prothalle de se développer, de se différencier longuement, ici les *archegones*, les *anthéridies*, naissent hâtivement, et, — fait important, — peuvent être portées sur des thalles différents.

Les phénomènes de la fécondation restent les mêmes, et aboutissent à la formation d'un *sporogone*. Mais ce *sporogone*, au lieu de n'avoir, comme dans les Mousses, qu'une existence subordonnée et presque virtuelle, s'affranchit, s'individualise, se diversifie en tissus végétaux d'une complexité infinie. Il arrive au premier plan. Le prothalle primitif n'est plus qu'un organe transitoire, accessoire appelé à disparaître, à n'être qu'une partie du *sporogone*. Sur les feuilles de ce dernier, qui constitue *tout le végétal*, des *sporanges*, c'est-à-dire des logettes à spores, se creusent. De là, les spores asexuées tomberont en terre, et donneront agamogéniquement, naissance à de nouveaux prothalles. Mais *sporogone* plus ou moins développé, sporanges, spores, tout cela est asexué : le thalle seul est susceptible de sexualité.

Chez les *Ophioglossées*, le prothalle demeure souterrain, dépourvu de chlorophylle et plus réduit encore que dans les Fougères[3].

Cet antagonisme du thalle et du sporogone[4]

1. V. p. les fig. de thalle alzoïde des *Fougères*, de Sap., *op. cit.*, *Cryptog.*, les fig. 6 et 10, pp. 39 et 45. — Baillon, *Botan. cryptogamique*, fig. 924, 933-936, p. 193-194.
2. Nous appellerons définitivement *prothalle* l'organe passager des végétaux supérieurs qui est la survivance ontogénique du *thalle* persistant des végétaux inférieurs.
3. V. De Saporta, *op. cit.*, *Cryptog.*, pp. 43, 46, 49, 61, 108-109, 126, 129-130, 169-171, 172, 210. — Baillon, *op. cit.*, p. 200-201.
4. M. De Saporta voit la cause de cette prépondérance croissante du sporogone correspondant à l'atrophie graduelle du thalle dans une particularité insignifiante en apparence : la *sexualisation précoce du thalle*. Cette sexualisation précoce, en vertu de la loi biologique universelle de l'*antagonisme de la sexualité et du développement*, arrête les différenciations du prothalle, et toute l'énergie vitale se trouve alors transportée sur la deuxième phase, qui en arrive à masquer la première.

Il cite à cet égard (p. 46, *loc. cit.*) l'exemple parallèle en zoologie des *Axoloth* du Mexique et leur transformation en *Amblystomes*.

peut aller plus loin encore[1] : chez les *Rhizocarpées* (*Favinia*, *Pilularia*, *Marsilea*), le prothalle ne se dégage même plus qu'avec peine des enveloppes de la spore qui lui donne naissance ; mais, modification importante, tandis que les Fougères nous avaient montré une tendance à la séparation des sexes sur des prothalles différents, — prothalles mâles, prothalles femelles, chez les *Rhizocarpées*, la dioïcité fait un pas de plus. Ce sont les spores qui se différencient sexuellement, qui se sexualisent, en un mot. Il y a des *microspores* ou spores mâles, répondant aux germes des prothalles mâles, et des *macrospores*, ou spores femelles, répondant aux germes des prothalles femelles. Mais, au moment de la germination, ni l'une ni l'autre ne produit plus de prothalle apparent. L'organe sexué persiste seul, comme seul important : la *macrospore* ou spore femelle, seule, produit encore un rudiment prothallien cellulaire un peu plus considérable (*Marsilea*, *Pilularia*). Mais tout se passe sous l'enveloppe de la spore. « On dirait, remarque M. de Saporta[2], que le prologue du drame s'efface peu à peu pour faire place à des développements imprévus. » Le sporogone, c'est-à-dire le nouveau végétal semble se dégager seul de la macrospore. Toute la phase prothallienne primitive sexuée est sautée, ou mieux réduite au minimum, et la sexualité du prothalle se trouve reportée dans les spores primitivement insexuées et maintenant différenciées en spores mâles et femelles.

Chez les *Lycopodiacées* des groupes *Sélaginelle* et *Isoetes*[3] il en est de même : les prothalles sont aussi très réduits ; une seule cellule représente le thalle mâle; deux amas cellulaires, le thalle femelle. Ici, comme dans tous les Cryptogames supérieurs passés en revue, les mâles et femelles se détachent, *avant leur germination*, du système végétatif, du support qui les a produits : nous allons voir que, dans les végétaux *phanérogames*, tant gymnospermes qu'angiospermes, cette caducité persistera toujours pour l'élément femelle. Désormais, la spore femelle, plus grosse, plus lourde de réserves plastiques, plus compliquée de structure, demeurera en place même après la fécondation. Cet état, qui est celui des végétaux supérieurs, a-t-il été atteint par les grands organismes fossiles alliés aux Lycopodiacées, comme les *Lepidodendrées*, dont la puissance atteste une évolution si avancée ? Nous l'ignorons, mais la chose semble possible.

Quoi qu'il en soit, chez les premier-nés d'entre les Phanérogames, chez les *Gymnospermes*, on a démontré les assimilations suivantes[1] basées sur l'Embryogénie et l'étude comparée des types qui relient les Cryptogames aux Gymnospermes[2] : 1° la *Macrosporange*, — sac des spores femelles, — est l'homologue de l'ovule, c'est à dire de la *graine* des végétaux inférieurs ; 2° la *Macrospore*, — spore femelle, — est l'homologue du sac embryonnaire dans ces mêmes angiospermes.

La macrospore germe *sur place*, donne naissance à un véritable prothalle inclus (*Endosperme*) qui seul représente le système végétatif primordial. Sur ce prothalle inclus apparaissent, à l'état de vestiges, des *Archégones* (= *corpuscules*, chez les Gymnospermes). C'est de ce prothalle inclus que naîtra, après la fécondation, l'Embryon qui apparaît historiquement, pour la première fois, chez les *Cycadées*[3]. Homologue, en tant que plantule, du sporogone des Cryptogames supérieurs, il constitue un petit végétal complet, avec sa tigelle, sa radicule, ses feuilles primaires ou cotylédons. Il se développe et subit *sur place* les premières phases de son évolution ; puis la *Macrosporange* (graine) se détache, et la germination de la plantule embryonnaire se continue en terre. Le sporogone nouveau semble dériver immédiatement d'un sporogone ancien ; la plante développée semble donner directement naissance à une plantule ; mais, en réalité, il y a interposition d'un végétal primordial thalloïde de plus en plus réduit, — dont nous avons longuement suivi les régressions graduelles, — et qui finit par n'être plus que l'*Endosperme*, production cellulaire transitoire et incluse dans l'ovule.

Quant aux homologies du prothalle mâle, elles sont tout aussi discernables. Il est acquis que le dernier reste de ce prothalle très réduit constitue le *Boyau pollinique* issu de la spore mâle (*grain de pollen*). C'est ce prothalle qui, pénétrant, sous forme de boyau pollinique jusqu'à l'ovule, joue le rôle d'agent de la fécondation.

Les végétaux *angiospermes* (à fleurs) tant monocotylédonés que dicotylédonés ne dépasseront pas ce stade, au point de vue de l'antagonisme du sporogone et du prothalle : la sexualité s'est dégagée du thalle primitif, pour se fixer dans la spore, et cela par une régression graduelle de ce thalle. Cette évolution est achevée avec les Gymnospermes (végétaux à ovules nus). Dans les Angiospermes nous allons voir une nouvelle

1. Dans le groupe voisin et divergent des *Equisitacées*, à peu près éteint aujourd'hui, mais qui joue un si grand rôle dans la Houille (*Calamites*, *Astérophyllites*, etc.) même prépondérance de la phase *sporogone*, même régression de la phase thalloïde ; seulement ici, les organes de soutien des *sporanges* ou *sporangiophores* sont des feuilles, — non plus ordinaires, comme dans les Fougères, — mais modifiées et rangées en verticilles, sur des axes. Ces verticilles de feuilles modifiées en *sphorangiophores* forment des espèces de *strobiles* qui nous préparent aux *strobiles* des cycadées et des conifères.

2. *Loc. cit.* p. 48.

3. « Chez les Lycopodiacées moins évoluées (*G. Lycopodium*), le sporogone donne naissance à une seule sorte de spores asexués (*Lycopodiacées isosporées*), d'où dérive un prothalle assez volumineux, monoïque et présidant au développement de la plante définitive ou sporogone. » (DE SAP., *op. cit.*, p. 39).

1. DE SAP., *op. cit.*, p. 51.

2. Et qui constituent le stade dit *Progymnospermique*.

3. DE SAP., *op. cit.* : *Phanérog.*, t. I, p. 106.

évolution aboutir, par un groupement graduel des éléments sexuels, à la formation de la *Fleur*, — couronnement et aboutissant de l'organisme végétal.

§ III.

Genèse et évolution de la Fleur.

Les sexes une fois formés et reportés graduellement du thalle et de ses organes dans les spores, ces spores se groupent de façons bien diverses avant que la *Fleur*[1] n'arrive à se constituer.

Dans les Cryptogames supérieurs, nous voyons déjà les feuilles servir de support aux sporanges ; dans les Fougères, ce rôle de porte-spore modifie à peine la feuille ; mais dans les *Equisitacées*, nous avons vu les feuilles à sporanges, — les *sporangiophores*, — prendre une physionomie bien caractéristique et se grouper sur un axe le forme de *faux-strobile*.

Chez les *Cycadées*, ce sont aussi des feuilles modifiées qui jouent le rôle de support des organes de reproduction. Mais rien encore qui ressemble à la Fleur ne se produit. D'abord les sexes demeurent largement séparés ; les spores mâles et les spores femelles sont toujours portées sur des pieds différents. Mais leur groupement unisexuel s'effectue déjà d'une façon caractéristique : un axe quelconque, secondaire (pour les inflorescences mâles) portera ces feuilles modifiées qui serviront de supports aux sacs polliniques. Elles prennent le nom d'*Androphylles* : c'est *au dos* de ces *Androphylles*, — comme dans les Fougères, — plus ou moins atrophiés en forme d'écaille, que se rangeront les *microsporanges* ou sacs à pollen. Toujours comme dans les Fougères [2], les microsporanges se montrent par groupes de 4-5-6, qui rappellent les *Sores* des *Filicinées*.

Pour les *macrosporanges*, c'est-à-dire les sacs à spores femelles, il en va tout autrement. D'abord ils occupent toujours un axe principal [3]. Puis les feuilles modifiées de façon à leur servir de support, — *Carpophylles*, — ont un autre aspect : ce sont des frondes analogues aux frondes ordinaires de *Zamia* ou de *Cycas*, dont les divisions latérales, au lieu de s'épanouir en lobes étroits, se transforment en *macrosporanges* contenant les spores femelles [1]. Ces Carpophylles se groupent en *Strobiles*, c'est-à-dire se réunissent sur un axe où ils sont plus ou moins pressés, déformés par pression réciproque, et où ils prennent un aspect comparable à la pomme de pin des Conifères.

Chez les *Conifères*, types de la classe gymnospermique, la séparation des sexes existe encore ; mais ces derniers sont portés non sur des pieds différents, mais bien sur des axes différents d'un même pied [2]. Les *Strobiles* femelles sont formés par un mécanisme un peu plus compliqué que dans les Cycadées [3]. Quoi qu'il en soit [4], ce sont des rameaux partiellement ou totalement modifiés, de façon à supporter les Carpophylles et, après fécondation, les graines. Quant aux inflorescences mâles, elles sont représentées par des écailles (feuilles modifiées en *Androphylles*) portant une, deux ou plusieurs logettes à pollen (étamines). Ce pollen est toujours excessivement abondant, nous verrons tout à l'heure pourquoi.

Enfin, dans les *Gnétacées* se rencontre quelque chose qui ressemble aux Fleurs les plus rudimentaires de Dicotylées (*Santalacées*, *Loranthacées*). « C'est une *vraie* Fleur, avec la place éventuelle de l'organe femelle au centre et les organes mâles autour. »

Cette réunion des deux sexes dans une même enveloppe se trouvera effectuée sur l'extraordinaire *Welwitschia*[5], Gnétacée aberrante des déserts du Sud-Africain ; plante qui, réduite à sa tige et à ses cotylédons ou feuilles primaires[6], a donné lieu à tant de travaux (Strasburger, de Bary, Bertrand, Hooker, de Saporta, etc.)

Nous voici progressivement parvenus aux *Angiospermes* (plantes où les ovules sont enfermés dans un ovaire), où la Fleur, constituée par les *androphylles* et les *carpophylles* réunis sous une même enveloppe protectrice, apparait définitivement[7]. Nous

1. La fleur-type peut être définie : « Une réunion sur un même axe plus ou moins contracté : 1° d'un verticille de *Carpophylles* au centre (ovaires, styles, stigmates) ; 2° d'un ou plusieurs verticilles d'*Androphylles* autour des Carpophylles (étamines, filets, anthères, staminodes) ; 3° tout à fait en dehors, d'un ou plusieurs verticilles de feuilles modifiées de façon à servir d'organes protecteurs aux verticilles précités, *périanthophylles* (pétales, sépales, bractées) ; 4° d'organes accessoires (nectaires, glandes, poils, etc.). »

Ce plan primitif peut être modifié de façon infinie par des appauvrissements, des répétitions, des soudures, des irrégularités, etc.

2. On voit combien les *Phanérogames* sont reliés aux *Cryptogames* par le stade du *Gymnospermique*.

3. Cette différence de situation des *Androphylles* et des *Carpophylles* aura une grande importance dans la constitution de la Fleur androgyne type.

1. V. une fig. représentant bien l'identité foliaire des Carpophylles chez les *Cycadées*. De Saporta, *op. cit. : Phanérog.*, t. II, p. 103, fig. 54, A : Carpophylles de *Cycas revoluta*, Thnbg.)

2. Cependant les *Ephedra*, les *Taxus* (Ifs), les Genévriers sont encore d'ordinaire dioïques. Au contraire, les Pins, Sapins, Mélèzes et la plupart des autres Conifères, sont monoïques.

3. V., à cet égard, de Saporta, *op. cit. : Phanér.*, t. I, p. 155.

4. Ici, l'ovule est attaché à un support qui doit être considéré comme un jet axillaire avorté ; il est couché sur la feuille carpellaire ; mais il ne lui est pas primitivement adhérent comme dans les *Cycadées*.

5. V. de Sap., *op. cit. : Phanér.*, t. I, p. 165-185, fig. 81, B., 85, 87.

6. Ces cotylédons, au lieu de s'atrophier quand le végétal grandit, continuent de s'accroître indéfiniment pendant toute la vie du *Welwitschia*. Ils forment deux lanières de plusieurs mètres de long, rampant sur le sable et possédant la consistance du cuir.

7. Nous rappelons encore une fois que les *Angiospermes*, tout en possédant des liens de parenté avec les *Gymnospermes*, ne peuvent pas être considérés comme s'étant directement

avons pu, grâce à des plantes qui se sont arrêtées dans leur développement définitif, à divers stades, comprendre comment la sexualité des spores, d'abord affirmée chez les Cryptogames supérieurs [1], a pu entraîner avec elle, dans des phases ultérieures, la différenciation de leurs supports en *androphylles* et en *carpophylles*, puis leur réunion sur un même axe.

Ces feuilles reproductrices, ainsi modifiées, se groupent en verticilles analogues à ceux des feuilles ordinaires. Mais, comme des modifications se produisent de proche en proche, — de la spore à la feuille qui la porte, puis de la feuille à l'axe qui porte cette feuille, — l'axe se modifie lui aussi : il se raccourcit, se contracte [2], de façon que les verticilles de *carpophylles* et d'*androphylles* se rapprochent en hauteur. Ils sont devenus homœomorphes, et coexistent sur un même rameau : d'où l'*Androgynie*; la feuille carpellaire, au lieu de rester étalée, se replie pour enfermer l'ovule : d'où l'*Angiospermie*; puis, toujours en raison de la différenciation centrifuge, les feuilles les plus voisines de ces verticilles sexués se différencient (couleur, forme, consistance, fonctions) de proche en proche et donnent naissance aux enveloppes florales (*périanthophylles*, *perigonophylles*); d'où le périanthe. Toutes ces feuilles originaires, ainsi modifiées, prennent de plus en plus, — en vertu de la loi de la *Division du travail*, la « figure de l'emploi ». Elles deviennent les carpelles, les étamines, les pétales, les sépales, les bractées. L'Embryologie, la Tératologie, l'Anatomie semblent converger pour démontrer cette origine foliaire de la Fleur, déjà devinée par le génie de Gœthe [3].

La Fleur est dès lors constituée; mais elle pourra subir bien des modifications ultérieures, que nous ne pourrions même esquisser sans refaire l'histoire des familles végétales. Bornons-nous à citer quelques exemples :

« Les Fleurs les plus anciennes [4] sont les moins transformées, celles qui s'écartent le moins de ce que doit être l'axe primitif, celles dont les éléments, bien que déjà contractés et ayant, par cela même, perdu leur aspect foliacé, sont pourtant demeurés distincts, non soudés ou confondus, ni appauvris par élimination. »

Ces sortes de Fleurs existent, tant chez les Monocotylédonées que chez les Dicotylédonées, — ces deux branches divergentes, inégalement développées, issues d'un même point de départ angiospermique. — Chez les Monocotylédonées, les feuilles ordinaires sont alternes, et leur ordonnance phyllotaxique peut être exprimée par la fraction 1/3. Par conséquent, les feuilles florales modifiées affecteront la même disposition. D'où un double *perigone* (ou *perianthe*) à trois divisions extérieures assimilées souvent à un calice, et trois intérieures assimilées à une corolle; puis deux cycles de trois étamines (*androphylles*) chaque, alternes entre eux; puis au centre, 3 *carpophylles* (carpelles) soudés entre eux. Cette Fleur-type étant donnée (*Liliacées* vraies), on peut voir s'y produire toutes sortes de modifications ultérieures, dans tous les sens : d'abord l'irrégularité, c'est-à-dire la prédominance de certaines pièces dans chaque verticille (*Dracænées*, *Iridées*, *Amaryllidées*). Puis les verticilles peuvent adhérer les uns aux autres, et, dans une des dernières venues d'entre ces familles (*Orchidées*), le gynécée peut se souder à l'androcée pour ne plus former qu'une colonne unique (*Gynostème*) où on ne trouve plus trace, à l'état adulte, des pièces foliaires primitives. Ailleurs (*Cypéracées*, *Graminées*), la Fleur s'appauvrit, se réduit au strict nécessaire. Enfin, les Fleurs elles-mêmes en vertu du retentissement qui s'effectue de proche en proche de la Fleur à l'axe et de l'axe au végétal entier, les Fleurs peuvent se grouper de mille façons. Une des plus caractéristiques est la formation du *Spadice* ou axe sur lequel les Fleurs s'implantent en grand nombre, directement, et sont enveloppées par une grande feuille modifiée (*Spathe*).

Cette modification se rencontre dans les *Aroïdées*, *Budanées*, etc.

Dans l'embranchement des Dicotylédéones, d'innombrables variations similaires du plan primitif peuvent également se produire. Dans les deux groupes, entre les divers verticilles, dans un même verticille, peuvent se produire des soudures, des connexions, des pressions, des réductions, des hypertrophies, des atrophies, des irrégularités, — en un mot des différenciations qui masquent totalement le type primordial.

En même temps, et dans les deux embranchements d'Angiospermes, se produit une tendance parallèle d'une haute importance : nous voulons parler de la *tendance à la séparation des sexes*.

détachés d'eux à aucun moment de l'évolution. Ici, comme précédemment, les liens de collatéralité seuls peuvent être affirmés. Les phases que nous avons notées pour la formation de la Fleur, en passant des *Cryptogames* supérieurs aux *Gymnospermes*, puis des *Gymnospermes* vrais aux *Gnétacées*, et enfin des *Gnetacées* aux *Angiospermes*, ces phases, dis-je, ne doivent pas être prises, *sensu stricto*, dans une acception rigoureusement phylogénique, mais bien être considérées comme comparables, analogues aux états divers qu'ont traversés les *Proangiospermes* dans leur évolution graduelle vers l'état supérieur où nous les voyons dans les couches géologiques supérieures et de nos jours.

1. Dits souvent, pour cela, *Hétérosporés*, à spores différentes, sexuées.

2. Ce raccourcissement, cette contraction de l'axe, a son pendant d'une façon absolument parallèle et équivalente dans le règne animal : M. Perrier (*Les Colonies animales et la Formation des organismes*) nous montre, après Jaeger (*Manuel de Zoologie*), « la Méduse formée de polypes hydraires modifiés qui ont pris une disposition rayonnante par suite du raccourcissement de la distance qui les séparait à l'origine ». (Perr., *loc. cit.*, p. 273.)

3. *Œuvres scientifiques*, t. I, p. 112.

4. De Sap. *op. cit.* : *Phaner.*, t. II, p. 89.

§ IV.

Tendances à la séparation des sexes dans la Fleur.

Primitive chez les Gymnospermes[1], elle s'effectue d'une façon secondaire chez les autres *Phanérogames*, par élimination, hors de la Fleur, d'un des sexes; ou, si la Fleur est groupée en inflorescence, par élimination hors de l'inflorescence (*Monœcie*) ou même hors de l'individu végétal, du pied (*Diœcie*). — Mais nous ne saurions trop y insister, la *Diclinie* de beaucoup de familles végétales, — *Cupulifères, Juglandées, Bétulinées, Salicinées, Platanées, Euphorbiacées, Cucurbitacées, Bégoniacées,* — est un fait secondaire, acquis. Une foule de particularités démontrent que les Fleurs uni-sexuées dérivent, dans ces cas, de Fleurs hermaphrodites où s'est faite l'élimination d'un des sexes. Les inflorescences polygames de certains palmiers; la présence, chez eux, de Fleurs exceptionnellement hermaphrodites (*Chamærops*), prouvent qu'ici la *Diœcie* actuelle est un fait acquis, et que l'androgynie, trahie par ces retours ataviques, a été le fait primitif. Chez les Chênes [2], l'androgynie de certains chatons est un fait analogue. Chez les Hêtres, il en est de même. Nous pourrions citer des exemples semblables dans tous nos arbres (angiospermes) *diclines*. Chez les *Cucurbitacées*[3], qui sont franchement uni-sexuées, avec diœcie ou monœcie, on trouve des Fleurs accidentellement hermaphrodites, « par évolution plus complète, dit Baillon, des rudiments de gynécée qui existent si souvent dans les fleurs mâles ou des étamines stériles qui s'observent si fréquemment dans les fleurs femelles[4] ». Chez les *Bégoniacées*[5], à côté des inflorescences normales, uni-sexuées, on trouve des cas fréquents d'inflorescences hermaphrodites. Il résulte de ces exemples, qu'on pourrait multiplier à l'infini dans la série des familles qu'on englobait parfois sous la dénomination de *Diclines*, que le type initial de la Fleur est hermaphrodite[6]. L'unisexualité est un fait ultérieur dérivé du premier par le mécanisme de l'élimination. Il est un cas particulier de la grande loi de la *Division du travail*.

Remarquons maintenant que la plupart des groupes végétaux que nous venons d'énumérer (*Diclines*) appartiennent aux types angiospermiques les plus anciens et, par conséquent, les moins évolués et les plus rapidement fixés. Dès l'origine de l'Angiospermie, la tendance à la séparation des sexes a donc été un fait utile, puisqu'elle a pu se produire avec un tel caractère de généralité. Elle est l'expression première, nous le répétons, de la loi organique de la *Division du travail*, qui domine toute la biologie; mais elle répond à un besoin plus spécial de la matière organisée, besoin qui a été mis, de nos jours, en pleine lumière par les travaux transformistes : nous voulons parler de la *Nécessité du croisement*.

Le vent était et est encore, pour la plupart des végétaux précités[1], le grand agent de diffusion du pollen[2]. Il a rendu possible, facile, le croisement entre infloresences, entre individus différents. Du moment que ce croisement, entre inflorescences, entre individus, a été un avantage pour l'espèce, le mécanisme sélectif n'a pas tardé à établir, dans la lutte pour l'existence, la suprématie des individus, des espèces à Fleurs unisexuées sur les individus, les espèces à Fleurs hermaphrodites; d'où l'éviction des seconds par les premiers : la déclinie était dès lors normalement constituée.

Mais, si l'on considère d'autre part que, chez les Angiospermes, ce sont « les types plus nouvellement formés, plus jeunes et aussi plus complexes », les familles plus hautement différenciées par une évolution plus longue, celles qui représentent le dernier terme de la série végétale en voie de progrès continu; si l'on considère que ce sont ces Angiospermies plus récents et plus parfaits qui ont gardé l'hermaphroditisme primitif, il semble qu'il y ait là une contradiction flagrante : Si l'unisexualité est une condition utile, favorable, nécessaire même à l'espèce et à sa vitalité, comment se fait-il qu'elle ne se présente que chez les Angiospermes anciens, chez les moins parfaits, les moins avancés d'entre les végétaux à fleurs? L'unisexualité serait-elle moins utile aux angiospermes supérieurs qu'aux inférieurs? Comment concilier l'hermaphroditisme de la plupart de nos végétaux à fleurs actuels avec le progrès organique, la supériorité dont ils portent l'empreinte, si la séparation des sexes demeure un fait d'une importance fondamentale, d'une utilité primordiale?

§ V.

Apparition et Intervention des Insectes.

C'est ici qu'entre en scène un nouveau facteur de l'évolution végétale : nous voulons parler des insectes. Grâce à eux, l'hermaphroditisme ne sera plus qu'apparent dans beaucoup de cas, car, grâce

1. Où elle est antérieure à la constitution du Strobile.
2. V. DE SAP. *op. cit., Phanér.*, t. II : p. 98, fig. 124.
3. BAILLON, *Histoire des plantes*, t. IX, *Monographie des Cucurbitacées*, p. 419.
4. Les *Schizopepon* sont même normalement hermaphrodites; BAILLON, *op. cit.*, p. 422.
5. BAILLON, *op. cit.*, t. IX, *Monographie des Bégoniacées*, p. 406.
6. Faits à rapprocher de l'hermaphroditisme dans les rangs inférieurs de l'animalité.

1. A part les *Saules* et d'autres sur lesquels nous reviendrons dans le chapitre suivant.
2. Remarquablement abondant chez les Gymnospermes et les Angiospermes déclines; une immense quantité de ce pollen se perd, sans arriver à son adresse.

aux insectes, à leurs visites (qui n'ont pour objet, bien entendu, que la recherche des aliments, nectar, pollen, etc.); grâce à ces êtres, qui ne concourent que bien inconsciemment, et par ce que M. Renan appellerait une « duperie » de la nature, au but lointain de la *fécondation croisée;* grâce à eux, les végétaux supérieurs les plus délicats, les plus complexes, arrivent au résultat que les végétaux moins parfaits, moins différenciés, atteignent par le moyen « brutal » de la séparation des sexes. Ce processus plus lent, plus indirect, plus perfectionné, pour ainsi dire, a des résultats aussi sûrs que le premier.

Mais, avant d'entrer dans le détail de ces procédés indirects, détournés[1], cherchons *comment* a pu se produire, chronologiquement, cette dépendance réciproque de deux sortes d'êtres vivants, végétaux à fleurs, insectes; dépendance réciproque devenue si étroite que, au moment de l'évolution où nous sommes parvenus, l'existence des uns est absolument solidaire de celle des autres[2].

H. Müller[3] classe les insectes, eu égard à leur importance dans la fécondation des fleurs, suivant la série que voici, — en allant de ceux dont l'intervention est nulle à ceux où elle constitue la règle : — *Orthoptères, Névroptères*, puis *Hémiptères*, puis *Coléoptères* (anthobies); puis, déjà bien adaptés au rôle floral, les *Diptères*, suivis des *Hyménoptères*, où cette adaptation est plus étroite encore, et des *Lépidoptères*, où la vie est tout entière (à l'état parfait) liée à l'existence des fleurs.

Or cette série est absolument celle de l'apparition des insectes à la surface du globe : la palæontomologie nous montre les *Orthoptères*, les *Névroptères*, les *Hémiptères* seuls représentés dans le lias[4] : les *Diptères*, les *Coléoptères* manquent encore. Les deux derniers groupes, de même que les *Hyménoptères*, n'apparaissent que postérieurement, « quand les fleurs[5] se montrent chez les Angiospermes ». L'évolution des deux sortes d'êtres, végétaux à fleurs, insectes anthobies, se fait, se complique parallèlement, tous deux étant fonctionnellement solidaires. « Les *Hymenoptères*, d'abord insignifiants en nombre, acquièrent un développement dont la faune tertiaire d'Œningen donne la mesure, et qui coincide justement avec l'apparition et l'extension des Angiospermes, à partir de la craie moyenne. » Les *Diptères*, les *Lépidoptères*, issus (Müller) des *Névroptères* par les *Phryganides*, subissent, à cette même époque, des transformations qui, — par la métamorphose de la bouche masticatrice en appareil de succion (soudures, atrophies, allongements), — constituent une évolution parallèle à celle des Angiospermes, contemporaine de celle-ci, ou, du moins, la suivant de très près, puisque l'une n'eût pas été possible sans l'autre, et qu'il n'y aurait pas eu d'insectes configurés de façon à sucer les fleurs s'il n'y avait pas eu de fleurs.

L'histoire, bien incomplète encore, des insectes fossiles permet donc de supposer que des rapports fort simples d'abord, puis de plus en plus étroits comme ceux que l'on constate dans la flore et la faune actuelles, s'établirent très anciennement entre insectes et végétaux.

1. Que nous avions en vue dans le premier article de cette série, en parlant de la *lutte indirecte* entre les êtres vivants. V., dans *Sciences biologiques*, *la Lutte pour l'existence* n° 9.

2. Et que Dodet-Port a pu dire « que cent mille espèces de végétaux disparaîtraient plus ou moins rapidement de la surface du globe, si elles cessaient tout à coup de produire des Fleurs colorées et nectarifères », c'est-à-dire si elles cessaient d'être en rapport avec les insectes. (Dodet-Port, *Illustrirtes Pflanzenleben*, Zurich, 1883.)

3. H. Muller, *Die Befruchtung der Blumen durch Insecten*. Leipzig, 1873. (*De la Fécondation des Fleurs par les Insectes*), trad. anglaise par Th. d'Arcy, 1883.

4. V. O. Heer, *Le Monde primitif de la Suisse*, trad. d'Isaac Demole, 1872, p. 102 et suiv.

5. De Saporta, *op. cit.* : *Phanérog.*, t. II, pp. 162 et suiv.

§ VI.

Moyens généraux d'attraction employés par les Fleurs à l'égard des Insectes.

Avant de conclure sur les caractères généraux de cette évolution et sur ses résultats définitifs, il nous faut examiner quelques-uns des mécanismes de cette adaptation réciproque et esquisser cette fameuse *théorie florale* à laquelle se rattachent les noms de Sprengel (1793), de Hildebrand (1866-1871), de Delpino (1867-1875), de Dodet-Port (1882), et, par dessus tous les autres, de Darwin, qui, dans l'*Origine des Espèces*, indiqua la question, pour la reprendre ensuite en ses détails dans trois œuvres, trois monuments : la *fécondation des Orchidées par les Insectes*[1], les *effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe dans le règne végétal*[2], et enfin *les différentes formes de fleurs dans les plantes de la même espèce*[3]. Nous renvoyons d'ailleurs, pour l'historique de la question, à l'excellente thèse d'agrégation de M. Th. Barrois[4], à laquelle nous ferons de fréquents emprunts, car elle résume bien l'état actuel de la théorie, — et, pour la bibliographie complète, à l'Index si consciencieux que Thompson d'Arcy publia en 1883[5], à la suite de sa traduction anglaise du grand et fondamental ouvrage d'H. Müller : *De la fécondation des fleurs par les insectes*[6].

Les fleurs, nous l'avons dit, sont, pour beau-

1. Trad. franç. par Rérolle; 1 vol. Paris, Reinwald, 187[illegible].

2. Trad. franç. par Ed. Heckel, 1 vol. Paris, Reinwald, 1877.

3. Trad. franç. par Ed. Heckel, *avec préface* du professeur Coutance, 1 vol., Paris, Reinwald, 1878.

4. Th. Barrois, *Rôle des insectes dans la fécondation des végétaux*, th. d'agrégation, Paris, 1886; avec index bibliographique abrégé.

5. Index qui mentionne (1883) 825 publications. On irait facilement aujourd'hui (1890) au-delà du millier.

6. La trad. anglaise parut sous le titre : *Fertilisation of Flowers*, Londres, 1883.

coup d'insectes, des magasins alimentaires où ils peuvent puiser indéfiniment : des substances très diverses peuvent y être recherchées par eux.

Dans certains cas rares, c'est la substance même de la plante[1] ou des sucs comme la sève[2].

Mais, dans l'immense majorité des faits, c'est le *pollen* et le *nectar* que recherchent les visiteurs. On sait le rôle de ces deux substances dans la mellification. Le *pollen* peut être projeté sur l'insecte, pendant sa visite, de mille façons différentes, comme nous le verrons tout à l'heure ; de sorte que cette matière peut être enlevée soit volontairement, soit inconsciemment, soit des deux manières à la fois. Rappelons seulement que le *nectar*[3], substance sucrée, est sécrété par des organes glanduleux spéciaux appelés *nectaires*[4], et que ces nectaires sont si merveilleusement disposés, en général, par leur situation et leur forme, que l'insecte, en les cherchant et en y puisant, ne peut manquer de frôler les étamines ou le stigmate de la fleur et, par conséquent, d'assurer à cette fleur le bénéfice involontaire de la fécondation croisée.

Du moment que les fleurs offrent à l'insecte des aliments variés, du moment que nous savons que les visites de ces insectes ont pour elles une importance très grande, en favorisant le transport du pollen d'une fleur à l'autre et en provoquant la fécondation croisée[5], il nous est facile de concevoir que toutes les conformations qui pourront attirer l'insecte (couleurs, formes, parfums) seront réalisées et mises en œuvre pour atteindre ce but. C'est ce côté de *Lutte pour l'existence* entre fleurs d'une part, entre insectes d'autre part, et enfin entre insectes et fleurs, que nous voudrions fixer rapidement dans ses grandes lignes.

Les fleurs attirent les insectes par leurs couleurs plus ou moins éclatantes, le fait est indéniable depuis les expériences de Darwin[1] et depuis les travaux célèbres de Lubbock[2] sur les facultés sensorielles et psychiques des Hyménoptères. De là la variété innombrable des colorations florales[3]. De là aussi les couleurs claires de beaucoup de fleurs qui ne s'ouvrent que la nuit ou le soir[4]. Ces dernières sont, en général, aidées par un parfum suave ou puissant. D'une façon générale, on peut conclure que la *grandeur* des fleurs est en rapport certain avec la visite des insectes[5]. Lubbock[6], après Müller, a fait remarquer que dans le genre *Geranium*, par exemple, les espèces à grandes fleurs, comme le *Geranium pratense*, ne pouvaient se féconder elles-mêmes et avaient absolument besoin de la visite des insectes ; que chez le *Geranium Pyrenaicum*, à fleurs moyennes, la fécondation par les insectes est ordinaire sans être obligatoire ; que chez le *Geranium molle*, à fleurs petites, l'autofécondation est fréquente, et que chez le *Geranium pusillum*, à fleurs minimes, cette autofécondation est presque constante. Les fleurs de plus en plus grandes, en raison de la visite de plus en plus fré-

1. Ovaires des *yucca* rongés par des insectes qui assurent, pour les ovaires restants, le bénéfice de la fécondation croisée. — Phénomènes de la *Caprification* chez les figuiers (Gasparrini, Westwood, Solms-Laubach, P. Mayer, Fr. Müller, etc. : v. Th. Barrois, *op. cit.*, p. 85-90) — Étamines intérieures recouvrant le stigmate, chez nos *Nénuphars*, rongés par de petits Coléoptères. — Étamines intérieures de la *Victoria regia* rongés par des *Érichius* (Planchon), qui assurent, ce faisant, la fécondation croisée. — Portions charnues du labelle de certaines *Orchidées* (Darwin), etc., etc.

2. Chez l'*Anemone nemorosa*. (J. Lubbock, *Des Insectes et les Fleurs sauvages*, p. 61.)

3. Que M. Bonnier (*Étude critique, anatomique et physiologique des Nectaires*) considère bien à tort (*Insectes et Fleurs : Rev. Scient.*, 2 avril 1881) comme des réserves nutritives de la plante. « Singulières réserves, remarque justement M. Barrois, d'après H. Müller, que celles qui sont exposées à la voracité du premier visiteur venu ! »

4. Les *nectaires* sont dits *floraux* ou *extra-floraux* suivant leur situation. Floraux, ils peuvent siéger sur la surface externe du calice (*Malpighiacées*), dans un éperon creux d'un ou plusieurs sépales (*Aconitum*, *Delphinium*), à la base des pétales (*Berberis*, *Ranunculus*), ou dans des cornets formés par le pétale lui-même (*Aquilegia*, *Helleborus*), sur les étamines (*Adenanthera*, *Prosopis*, *Linum*, *Dianthus*, *Geranium*), à la base de l'ovaire (*Sedum*, *Vinca*, *Raphanus*, *Cheiranthus*). Le nectar peut être sécrété par toute la surface de l'ovaire (*Ombellifères*,) ou entre deux lames intérieures d'un éperon (*Orchidées*), etc., etc. Dans tous ces cas, il est généralement à l'abri de la pluie.

Les nectaires extra-floraux, plus rares, peuvent siéger sur les bractées (*Marcgraviacées*), sur les feuilles (*Coronilla*,) sur les phyllodes (certains *Acacias*), sur des épines (certains *Acacias*), etc.

Enfin, ils peuvent manquer totalement dans beaucoup de cas (*Hypericum*, *Clematis*, *Thalictrum*, etc.).

5. Ce bénéfice du croisement a été mis en lumière d'une façon définitive par Darwin, au moyen de la numération et de la pesée des graines comparées dans les cas d'auto-fécondation et de fécondation croisée. Les résultats constants de ces expérimentations et observations, répétées avec la minutieuse conscience qu'a toujours mise Darwin dans ses travaux, ne peuvent laisser place au doute. La fécondation croisée comporte un avantage énorme, au point de vue du nombre et du poids des graines aussi bien qu'au point de vue de la vigueur et du nombre des descendants, sur l'auto-fécondation.

1. Expériences sur la *Lobelia Erinus* (arrachement des pétales) et beaucoup d'autres (V. Darwin, *Formes de Fleurs*, passim.)

2. J. Lubbock, *Les Fourmis, les Abeilles et les Guêpes*, 2 vol. de la *Bibl. Scient. internat.*, Paris, Alcan.

3. C'est d'ordinaire l'enveloppe de la fleur qui joue le rôle *vexillaire*. La corolle est presque toujours plus colorée que les autres verticilles floraux. Le calice corolliforme de beaucoup de fleurs (*Caltha*, *Eranthis*), les Bractées (*Melampyrum*), les Spathes (*Aroïdées*), les touffes d'étamines (*Saule*, *Thalictrum*, *Myrtacées* Australiennes) et les pédoncules floraux (*Andromeda Polyfolia*) peuvent remplir cette fonction d'appel, de signal.

4. Cependant, en dépit de tous les auteurs qui mentionnent le fait, on peut se demander si, — les insectes auxquels ces fleurs nocturnes s'adressent étant d'ordinaire nyctalopes, vu leur genre de vie, — la coloration claire qui nous fait si facilement percevoir ces fleurs dans un jardin, au crépuscule, a bien le rôle qu'on lui attribue.

V. Aussi, pour la coloration exceptionnellement brillante des fleurs *Alpestres*, H. Muller, *op. cit.* ; — Ch. Musset, *Existence simultanée des fleurs et des insectes sur les montagnes du Dauphiné* (C.-R. de l'Ac. des Sc., t. XCV, p. 310). — et la réfutation d'Ed. Heckel (*Réponse à une note de M. Ch. Musset concernant l'existence simultanée des fleurs et des insectes sur les montagnes du Dauphiné* (C.-R. de l'Ac. des Sc., t. XCV, p. 1179).

5. L'antagonisme entre les grandes fleurs colorées, destinées à favoriser la fécondation croisée, et les petites fleurs peu colorées, qui suffisent à l'autofécondation, est surtout visible dans beaucoup de plantes où certains pieds portent les uns, et certains pieds, les autres (*Viola tricolor*, *Rhinanthus crista-galli*, *Lysimachia vulgaris*, *Euphrasia officinalis*, etc.)

6. Lubbock, *Les Insectes et les fleurs sauvages, leurs rapports réciproques*, trad. franç. par Ed. Barbier, Paris, Reinwald, 1879, p. 53 et suiv.

quente de leurs auxiliaires, présentent donc un mécanisme de plus en plus adapté à la fécondation croisée. Même série dans les *Caryophyllées*, où la fleur est d'autant plus *dichogame*, c'est-à-dire présente, par maturité successive des éléments mâle et femelle, d'autant plus d'adaptations à la fécondation croisée, que la fleur est plus grande[1] et plus colorée. Nous pourrions multiplier les exemples : nous renvoyons aux ouvrages classiques.

La façon dont sont rangées les fleurs peut suppléer à leur petitesse : les inflorescences en ombelles, en capitules (*Ombellifères, Composées*) peuvent attirer les insectes au même titre que les grandes fleurs. Ce qui indique bien que les capitules jouent un rôle *vexillaire* (Delpino), c'est que les fleurs extérieures les plus éclatantes, celles qui rendent le capitule visible de loin, sont souvent stériles. Un second avantage de ces dispositions consiste dans le rapprochement des fleurs qui permet la fécondation croisée rapide, les insectes passant facilement de l'une à l'autre. Les Grappes, les *Cymes*, etc., atteignent le même but, mais avec moins de sûreté.

Odeurs. — Enfin les odeurs jouent un grand rôle dans la lutte des fleurs entre elles pour attirer davantage les visiteurs. Tantôt cette odeur est fétide, et rappelle celle des matières corrompues ou stercorales : il y a là un véritable attrait, très puissant pour beaucoup de *Diptères*, qui viennent, non plus butiner, mais déposer leurs œufs, comme ils ont coutume de le faire dans les substances en décomposition (instinct trompé). Tout le monde a pu observer le fait chez notre *Arum maculatum*[2]. Beaucoup d'*Aristoloches*, aux fleurs énormes, des régions équatoriales[3], offrent le même phénomène. On le retrouve encore dans ces curieuses *Asclépiadées* rangées dans le genre *Stapelia*[4]. Mais c'est chez les monstrueuses *Rafflesia* des forêts malaises[5], dont l'intérieur est toujours rempli d'insectes qu'attire l'odeur fétide joue son rôle de la façon la plus nette. Ici encore la fétidité est combinée avec la coloration livide, vineuse, foncée, pour mieux égarer l'instinct des animaux. Ces dispositions sont d'autant plus utiles qu'ici les sexes sont séparés par avortement constant de l'un d'eux. Il en est de même des *Brugman-Sia*, de Java, et de la *Sapria Hymalayana* de l'Inde, également dioïques.

1. Lubbock, *op. cit.*, p. 78-82.

2. Il en est de même pour le Dragonnet. — *Arum Dracunculus*. — *aroïdée* méditerranéenne et pour beaucoup d'*Aroïdées* tropicales.

3. Ces fleurs, bizarres de formes, offrent en outre une coloration brune, noirâtre, livide, vineuse, tachetée, qui doit contribuer, avec l'odeur cadavérique, à égarer l'instinct des insectes.

4. Les *Stapelia*, avec les divers genres alliés *Bucérosie*, *Huernia*, etc., forment un groupe de deux ou trois cents espèces des régions les plus dénudées de l'Afrique Australe. Beaucoup de ces plantes, qui offrent avec les Orchidées de singulières ressemblances organiques (*Gynostème, Pollinies*), ont une odeur fétide qui attire les Diptères. On a trouvé sur certaines d'entre elles la *Musca vomitoria* et la *Sarcophaga carnaria*, qui recherchent les matières en putréfaction.

5. Les *Rafflesia* (3 espèces : *R. Arnoldi*, *R. Patma*, *R. Titan*, de Java et de Bornéo,) sont constituées par une fleur énorme, gigantesque (il n'y en a pas de plus vaste dans tout le règne végétal), et rien de plus. Pas de feuilles, pas de racines proprement dites, pas de tige. La fleur, sessile sur les racines des grands cistes de ces régions, a la forme d'un chou monstre, de couleur vineuse, livide, brunâtre, parfois noirâtre, aux pétales épaissies, charnus, fongueux, qui, une fois épanouis, peuvent acquérir jusqu'à un mètre de diamètre. Il y a des fleurs mâles et des fleurs femelles. Ce sont des *Aristolochiacées* aberrantes souvent rangées dans une petite famille indépendante des *Rafflesiacées*. (V. Baillon, *Histoire des Plantes*, t. IX : *Aristolochiacées*, p. 13 et 25, fig. 41, 42.)

Un autre exemple moins connu est celui du *Sapranthus Nicaraguensis*[1], petit arbuste velouté de la famille des Anonacées, dont les fleurs, immenses aussi, d'un bleu violacé obscur, exhalent une insupportable odeur de cadavre en décomposition.

Les odeurs suaves sont, de beaucoup, plus fréquentes. Elles agissent comme moyens attractifs sur les *Hyménoptères* : les travaux de Lubbock[2] ont également élucidé la question de l'odorat chez les insectes précités. Les plantes fécondées par les insectes nocturnes, et qui ne s'ouvrent que le soir, émettent, la nuit seulement ou surtout, des odeurs très suaves (*Datura*, *Lychnis*, *Hesperis matronalis*).

Quant aux détails de forme, de couleur, aux stries, aux rainures, aux saillies, on sait aujourd'hui, et nous en verrons des exemples plus loin (*Orchidées*), que toutes ces particularités servent à *guider* l'insecte vers le nectar, et cela de façon à le mettre en contact avec les organes sexuels. L'examen attentif de la moindre fleur striée est une confirmation de cette vérité. « C'est à la sélection inconsciente exercée par les insectes qu'il faut attribuer la forme et le dessin des fleurs, leurs brillantes couleurs, leurs parfums délicats, le nectar qu'elles contiennent; qualités que cette sélection a graduellement développées. Mais ce n'est pas tout encore : la disposition même des couleurs, les bandes circulaires, les lignes rayonnantes, la forme, la grandeur et la disposition des pétales, la situation relative des étamines et du pistil sont autant de points en rapport direct avec la visite des insectes[3], et toutes ces parties sont disposées de façon à assurer le succès de l'acte

1. V. Baillon, *op. cit.*, t. I (*Anonacées*), p. 190-200.

2. J. Lubbock. *Les Fourmis, les Abeilles et les Guêpes*, p. 170 t. II.

3. Ayant, nous le répétons encore, comme but unique et immédiat la recherche du nectar, du pollen, de la sève quelquefois et de certains sucs spéciaux. Ce qu'il put noter d'une façon définitive, c'est le caractère de *fatalité inconsciente* qui préside au jeu du mécanisme sélectionnel, lequel va modifiant les formes, les adoptant. L'étude minutieuse de ce mécanisme n'indique jamais une volonté supérieure, *extérieure* à la matière. Il en est de ces actions et de ces réactions enchaînées de la matière vivante comme de celles de la matière inorganique. Le même déterminisme les fait aboutir à des résultats que notre anthropomorphisme juge comme une mise à exécution d'un plan préconçu. Cette interprétation est évidemment possible, mais rien, dans les sciences naturelles pas plus que dans la physique ou la chimie ne la rend vraisemblable.

important que ces visites sont destinées à accomplir [1] ».

§ VII.

Adaptations spéciales réalisées par les fleurs en vue de la fécondation croisée.

Ne pouvant suivre Sprengel, Müller, Hildebrand, Delpino, Darwin, Lubbock, Dodet-Port dans l'étude détaillée des adaptations présentées par chacune des familles végétales pour l'accomplissement de la fécondation croisée, nous grouperons ces adaptations et les dispositions qu'elles comportent en plusieurs séries de procédés qu'on retrouve (isolés ou existants) modifiés dans la forme à l'infini, mais semblables au fond, et nous les passerons rapidement en revue.

Dichogamie. — Disons tout d'abord qu'il existe une disposition très généralisée dans les fleurs des familles les plus diverses et qu'on a appelée *Dichogamie*, parce qu'elle consiste en un *dichronisme sexuel* [2]. La fleur, anatomiquement hermaphrodite, est physiologiquement unisexuée, parce que la maturité ne se produit pas en même temps pour l'*androcée* (étamines, anthères) et pour le *gynécée* (ovaires, ovules, styles, stigmates). Les deux époux ont bien un même lit, mais ils n'y viennent pas aux mêmes heures. Si l'androcée est plus précoce que le gynécée, ce qui est de beaucoup le cas le plus fréquent, on dit qu'il y a *protérandrie*; dans le cas contraire de précocité du gynécée, il y a *protérogynie*. Le phénomène peut être plus ou moins accusé, de sorte qu'il y a des protérandries et des protérogynies totales et partielles : dans le premier cas, la fleur protérandre, mâle au début de l'anthèse, finit par être hermaphodite [3]; fécondable par les insectes au début, elle peut, si les visiteurs ont manqué, se féconder elle-même. La protérandrie est complète chez le *Conium maculatum* (Müller) [4], la Germandrée (*Teucrium Scorodoniæ* (Errera et Gevaërt) [5] et dans une infinité de plantes [1], où elle coexiste comme chez les précédentes, avec d'autres conformations ayant toujours le même but.

La *protérogynie* se rencontre chez les *Aristoloches*, les *Aroïdées*. Des exemples faciles à trouver dans nos régions sont fournis par l'*Aristolochia clematitis* et l'*Arum maculatum*. Ici, la protérogynie coexiste avec l'odeur fétide dont nous avons parlé plus haut et avec une autre conformation dont nous parlerons plus loin en étudiant le mécanisme de l'*emprisonnement* des insectes par les fleurs.

Les grandes Aristoloches des pays tropicaux et les nombreuses *Aroïdées* équatoriales présentent souvent aussi la protérogynie. On l'a notée encore chez la *Scrofularia nodosa* [2], les *Veronica beccabunga* et *spicata*, la *Saxifraga Seguieri* (Müller), quelques *Plantago*. Les *Tecoma* et *Bignonia*, types américains de la belle famille des Bignoniacées, seraient protérandres pour les uns (Delpino, H. Müller), protérogynes pour les autres (Ed. Heckel) [3].

En somme, autant la protérandrie est fréquente, autant la protérogynie est rare; mais toutes deux aident puissamment aux mécanismes variés de la fécondation croisée et en constituent une condition, en ramenant les fleurs à l'état de *Diclinie* [4].

Quant aux mécanismes proprement dits, nous devons placer au premier rang celui de la *Pollinisation* des insectes. Grâce à lui, le visiteur qui est venu recueillir le nectar ou le pollen ne peut quitter la fleur sans emporter sur sa trompe, sa tête, ses yeux, ses pattes, ses flancs ou sa fourrure une notable quantité de poussière polliniquée dont il va inconsciemment saupoudrer le stigmate d'une autre fleur.

Emprisonnement. — Certaines plantes favorisent cette pollinisation par inclusion, en emprisonnant l'insecte durant un temps plus ou moins long : les poils tournés vers le bas de la fleur chez l'Aristoloche, vers le bas du spathe chez les *Aroïdées*, laissent bien l'entrée libre; mais pour la sortie, vu leur direction, ils forment herse et retien-

1. J. Lubbock, *Les Insectes et les Fl. sauvages*, p. 56.

2. On retrouve ce *dichronisme sexuel* en zoologie : mollusques et vers hermaphrodites en apparence, anatomiquement, mais en réalité, physiologiquement, dioïques par maturité *successive* des éléments mâles et femelles.

3. Ex. Le *Ranunculus acris*, dont les anthères déversent le pollen dès que la fleur ouvre, bien avant la maturité du stigmate. Mais les étamines des verticilles extérieurs mûrissent et s'ouvrent plus tard, alors que le stigmate est arrivé à maturité, il y a donc, si la fécondation n'a pas été effectuée par les insectes, possibilité d'autofécondation à la fin de l'anthèse.

(V. J. Lubbock, *op. cit.*, *Renonculacées*, p. 61.) Même particularité pour le *Dianthus Deltoides*; mais ici, la phase dévolue à la fécondation croisée est plus longue. L'autofécondation y est presque exceptionnelle. Il en est de même pour beaucoup de *Caryophyllées* (*Lychnis githago*, *Stellaria graminea*, etc.)

4. Barrois, *op. cit.*, p. 30.

5. Barrois, *op. cit.*, p. 31, fig. 3. — Errera et Gevaert, *Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs* : *Bull. de la Soc. Roy. de Belg.*, 1878, p. 127.

1. Sauges, *Berberis*, *Posoqueria*, Digitale, *Ajuga reptans*, *Ballota nigra*, *Betonica officinalis*, *Thymus serpyllum*, etc., etc.

2. Barrois, *op. cit.*, p. 35-37, fig. 5. — Lubbock, *op. cit.*, pp. 35 et 164, fig. 75.

3. Ce qui peut tenir à des modifications physiologiques survenues à la suite de l'acclimatement des plantes observées.

4. La Diclinie (c'est-à-dire, suivant la jolie terminologie Linnéenne, l'existence de deux *lits* pouvant se trouver soit dans une même maison (*monœcie*), soit dans deux demeures séparées (*diœcie*), c'est-à-dire sur deux individus, deux pieds différents) exige nécessairement la fécondation croisée; mais, dans les fleurs réellement, anatomiquement diclines, c'est le vent qui est l'agent de transport du pollen (plantes dites *anémophiles*), c'est le cas des *Amentacées*, c'est-à-dire de la plupart de nos arbres, des Palmiers, des Conifères. Cependant les Saules (H. Muller) bien qu'anatomiquement diclines sont *entomophiles*, avec 54 visiteurs différents appartenant à l'ordre des *Hyménoptères*, 26 à celui des *Diptères*, 2 aux *Coléoptères*, 3 aux *Lépidoptères*, et 1 *Hémiptère*, soit en tout 86 espèces d'insectes! (Pour les raisons de ce fait, éclat des chatons, odeur, etc., v. Barrois, *op. cit.*, p. 25.)

Le *Lychnis vespertina*, caryophyllée visitée par le *Sphinx porcellus*, est une dicline à habitudes nocturnes.

nent le visiteur; les conséquences sont les suivantes : « Chez l'*Aristolochia clematitis*, protérogyne on s'en souvient, les stigmates arrivent à maturité bien avant les étamines[1]. C'est à ce moment que les insectes pénètrent dans la fleur et y demeurent pris au piège. Au bout de quelques temps, la fleur, qui a été fécondée par le pollen que ces insectes lui ont apporté d'une autre plante, devient mâle à son tour; les anthères mûrissent, et couvrent à nouveau de pollen les prisonniers ailés. En même temps, les poils qui fermaient l'issue se flétrissent, tombent et permettent aux petits Diptères de s'échapper : à peine mis en liberté, Hildebrand les a vus se précipiter tout couverts de pollen dans la corolle d'une autre fleur d'Aristoloche à l'état femelle, et y déposer sur le stigmate le pollen dont ils étaient chargés. » Et ce n'est pas tout. « Aussi longtemps que le stigmate (organe femelle) est vierge, le pédicelle floral est dressé, le périanthe béant, et les mouches qui arrivent trouvent largement ouverte une porte hospitalière; mais, aussitôt la pollinisation opérée, la pédicelle se recourbe en bas, et, quand la mouche s'est envolée avec sa nouvelle charge de pollen, le lobe supérieur de la corolle, lobe en forme d'étendard, se replie sur la bouche du calice et en défend l'entrée aux autres mouches, qui n'ont plus rien à y faire désormais[2] ».

Quant à l'*Arum* et aux *Aroïdées*, nous renvoyons à Darwin[3] pour l'étude de la fécondation croisée rendue possible par l'odeur spéciale attractive, par la protérogynie et par l'inclusion combinées[4].

La *Pollinisation* des insectes s'effectue par des procédés, des mécanismes qui varient à l'infini.

Détentes polliniques. — Tantôt les étamines, longues et maintenues courbées dans la corolle close ou à peu près, se détendent par élasticité quand l'insecte vient se poser sur la fleur (beaucoup de *Papillonacées*, *Sarothamnus*), et éclaboussent le visiteur d'une nuée de pollen[5].

Tantôt il se produit un mouvement de bascule des anthères, qui, sous la poussée de l'insecte, viennent étreindre son abdomen (*Sauges*[6]). Ce mécanisme, combiné avec la protérandrie qui fait que les hyménoptères visiteurs, d'abord éclaboussés de pollen, retrouvent chez les fleurs qu'ils vont visiter ensuite, si elles sont plus âgées, non plus des étamines qui sont alors flétries, mais le stigmate qui a pris leur place, assure fatalement la fertilisation croisée.

Tantôt encore les étamines sont très excitables : le moindre frôlement, le poids de l'insecte, suffisent à les faire se relever brusquement; elles s'appliquent alors sur le visiteur, qu'elles saupoudrent de pollen. C'est ce qui se passe chez les *Mahonia*[1], les *sparmannia*[2], le genre *Berberis*[3].

Ailleurs, il se produit une sorte de déclanchement successif des étamines (*Pedicularis sylvatica*) au contact des Hyménoptères visitant la fleur[4]. La non-simultanéité de ce procédé assure au plus haut degré la fécondation croisée, en multipliant le nombre des agents du transport pollinique.

Parfois, comme chez la *Posoqueria fragrans*[5], magnifique rubiacée brésilienne à longissime fleur blanche, étudiée par Fr. Müller, ce sont les étamines qui éclatent au moindre contact et couvrent le visiteur d'un nuage. Comme ici les nectaires se trouvent tout au fond de la corolle, dont le tube a jusqu'à 15 centimètres de profondeur, la coopération des grands sphinx, dont la trompe déroulée peut seule atteindre ces organes, est nécessaire.

L'Arctostaphylos uva-ursi, plante voisine de nos bruyères « a ses étamines[6] pourvues au dehors d'un prolongement bizarre du connectif en forme de crochet ». Les anthères s'ouvent par des pores; mais ces pores sont latéraux, et, comme les anthères se touchent en formant une sorte de couronne autour du gynécée, les pores se trouvent être situés en face les uns des autres et se fermer réciproquement. Qu'un bourdon pénètre dans la fleur à clochette, pour atteindre le nectaire, il ne peut pas éviter de toucher de la tête le stigmate. Si l'animal est déjà pollinisé, il féconde le stigmate; mais, dans tous les cas, de la trompe ou des pattes, il se prendra dans un des crochets des étamines, qui forment, eux aussi, comme une herse circulaire au fond de la cloche florale. Par suite de cet accrochement, tout le verticille staminal se trouve disloqué, les pores rendus libres; un nuage de pollen s'échappe de toutes les anthères, et l'insecte se sauve la tête absolument poudrée, pour aller féconder une autre fleur[7].

Orchidées. — Dans ces exemples que nous pourrions multiplier à l'infini et qui constituent

1. Barrois, *op. cit.*, p. 351, fig. 4.
2. Van Tieghem, *Traité de Botanique*, Paris, 1884, p. 458.

On voit que l'*Aristoloche* est une plante des plus curieuses au point de vue du nombre et de la complexité des adaptations réunies en vue du but à atteindre : 1° odeur spéciale, attirant, en trompant leur instinct, les *Diptères*; 2° dichronisme sexuel, diclinie physiologique, protérogynie; 3° poils favorisant l'inclusion; 4° changement de direction du pédicelle floral après la fécondation; 5° occlusion définitive de la fleur une fois fécondée.

On voit combien les divers modes, que nous dissocions au point de vue de l'étude, coexistent au contraire dans la nature.

3. Darwin. *Des Effets de la fécondation croisée et directe*, p. 328.
4. Le mécanisme de l'*Inclusion*, en somme fort rare, se rencontre encore chez certaines Orchidées exotiques (*Catasetum*). V. plus loin.
5. Lubbock, *op. cit.* p. 94, 104, 107. — Darwin, *op. cit.*, p. 178.
6. Barrois, *op. cit.*, p. 69, fig. 19. — Lubbock, *op. cit.*, p. 177, fig. 115.

1. Barrois, *op. cit.*, p. 76.
2. Barrois, *op. cit.*, p. 76.
3. Lubbock, *op. cit.*, *Berbéridées*, p. 65. — Barrois, *op. cit.* p. 75.
4. Lubbock, *op. cit.*, p. 170. — Barrois, *op. cit.* p. 73.
5. Barrois, d'apr. Fr. Müller, *op. cit.* p. 77.
6. Barrois, *op. cit.*, p. 79, fig. 22.
7. Même conformation pour l'*Erica tetralix*. — Lubbock, *op. cit.*, p. 149-150.

des variétés d'un *mécanisme de détente*, le pollen, lors de la visite de l'insecte, s'échappe en *nuage, par graines*; mais dans la grande[1] famille des *Orchidées*[2], le pollen a ses grains attachés ensemble en une masse ou deux masses appelées *pollinies* par un mécanisme pour l'étude duquel nous renvoyons aux auteurs classiques. Le problème de la fécondation consistera donc ici à enlever ces masses de pollen tout entières et à les transporter sur une autre fleur, à un endroit déterminé, où elles pourront être en contact avec le stigmate. Ce problème a été résolu par sa nature à l'aide de procédés vraiment merveilleux, dont la découverte revient tout entière à Darwin, qui, dans sa *Fécondation des Orchidées par les insectes*, n'a laissé que bien peu à faire après lui (surtout pour les espèces indigènes).

L'œuvre est trop connue pour que nous insistions beaucoup. Rappelons seulement les faits principaux : le troisième lobe du stigmate, profondément transformé, devient le *rostellum*, sorte de promontoire que l'insecte à la recherche du nectar ne peut manquer de frôler. Ce *rostellum* renferme deux balles élastiques, visqueuses, adhérant aux disques sur lesquels s'implantent les pédicules des pollinies. Les pollinies se présentent sous l'aspect de petites massues reposant sur leur extrémité la plus étroite. La membrane qui enveloppe le *rostellum* a, d'autre part, la faculté de se fendre, de se déchirer, soit spontanément à l'anthèse, soit au plus léger frôlement d'un visiteur. L'insecte qui vient chercher à insinuer sa trompe dans l'éperon pour y trouver le nectar[3] ne peut pas ne pas frôler le rostellum ; d'où rupture de la membrane d'enveloppe de cet organe et saillie d'une ou des deux balles visqueuses. Ces balles entraînent naturellement avec elles les pollinies, que l'insecte, chargé de ce butin involontaire, ira porter sur une autre fleur. — Sur cette autre fleur, les stigmates forment deux larges surfaces visqueuses, dépendant du gynostème et tournées en avant, vers l'entrée même de la cavité florale. L'insecte, toujours à la recherche du nectar, viendra, en insinuant sa trompe chargée de pollinies dans l'éperon, appliquer ces pollinies sur les stigmates, qui les retiendront en partie ou en totalité. Tel est le fonctionnement, dans ses lignes principales.

1. Composée en effet de 8 à 9000 espèces réparties en 6 à 700 genres.

2. On peut dire que ce magnifique groupe végétal est profondément modifié par l'évolution ; car, par irrégularités ou soudures de verticilles, la fleur s'éloigne autant que possible de la fleur-type primitive des Monocotylédonées. En effet, 1° les verticilles reproducteurs, au lieu de rester indépendants, se sont soudés l'un à l'autre pour former le *Gynostème*; 2° deux anthères sur trois avortent ; 3° l'unique anthère restante est formée de deux loges largement séparées, creusées dans le Gynostème ; 4° le verticille femelle a subi d'aussi profondes modifications : tout s'est soudé ; les deux stigmates restants forment deux larges plaques visqueuses presque verticales, tournées en avant vers l'entrée de la fleur ; le troisième lobe du stigmate est devenu le *rostellum*, organe merveilleusement adapté à la fécondation entomophilique ; 5° enfin, le périanthe est devenu, lui aussi, irrégulier au plus haut degré (*labelle, éperon*).

3. Il n'y a pas ici de nectaires proprement dits. Une liqueur sucrée est seulement sécrétée dans l'éperon, non pas à l'air libre, mais entre la paroi interne de cet éperon et une cuticule très fine, très fragile, facilement déchirée par la trompe des Lépidoptère eux-mêmes. — DARWIN, *op. cit.*, p. 78.

Mais une foule d'autres adaptations secondaires viennent compliquer et perfectionner ce plan général ; tel est le mouvement de *flexion* des pollinies sur leur pédicule[1] : d'abord droites sur la tête, la trompe ou l'œil de l'insecte, comme des massues reposant sur leur manche, elles ne tardent pas[2] à se ployer *en avant*, suivant une direction parallèle à la trompe. De cette façon, la pollinie, qui, dressée, eût couru la chance de buter trop haut, au-dessus des surfaces stigmatiques, s'applique, une fois fléchie, pendant l'introduction de la trompe dans l'éperon, juste sur le stigmate visqueux[3].

Telles sont les *Crêtes-Guides*[4], qui, chez certaines espèces, conduisent sûrement la trompe vers le rostellum, et peuvent être comparées, dit Darwin, « au petit instrument dont on se sert parfois pour guider le fil dans le trou étroit d'une aiguille ».

Telles sont les deux pollinies attachées ensemble, — et non plus sur des balles et des disques séparés, — à un même disque visqueux en forme de selle, qui étreint, en se séchant à l'air, la trompe de l'insecte fécondateur, qu'elle *chausse* comme une paire de lunettes[5].

Tel est le *rostellum* double de l'*Ophrys muscifera*[6]; telle, la goutte épaissie, jaillissant au moindre frôlement de la voûte du *rostellum* et entraînant avec elle les pollinies, dans la *Listera ovata*[7]. Telles sont les fleurs fermées des *Epipactis*, de la *Cephalanthera grandiflora*[8], possédant les deux fécondations : l'autofécondation au début, quand la fleur est close[9], et la fécondation croisée à la fin, quand elle s'entr'ouvre.

Mais c'est chez les Orchidées exotiques, longuement étudiées aussi par Darwin, qu'on trouve les plus singulières complications de mécanismes. On peut s'y attendre, d'ailleurs, d'après la bizarrerie des formes, qui sont toutes, — on peut presque l'affirmer *a priori*, — acquises en vue d'un but physiologique à atteindre.

Les adaptations des *Cattleya*, des *Cœlogyne*, des

1. Mouvement organique ou simplement hygrométrique (?).

2. Au bout d'un temps variable, mais toujours court et représentant l'intervalle entre deux visites successives. (DARWIN, *op. cit.* p. 52.)

3. DARWIN, *op. cit.*, p. 52, p. 16.

4. DARWIN, *op. cit.*, p. 24, parfois remplacées par un canal profond (*Orchis ustulata*).

5. DARWIN, *op. cit.*, p. 23, fig. 3. c. : *Orchis pyramidalis*.

6. DARWIN, *op. cit.*, p. 57.

7. DARWIN, *op. cit.*, p. 144. — Id., chez la *Listera cordata*, la *Neottia nidus-avis*, etc.

8. DARWIN, *op. cit.*, p. 79-97.

9. Bien que la fécondation croisée soit la règle dans les Orchidées, il existe des espèces indigènes où, — en vertu de la fermeture de la fleur ou pour une autre cause, — l'autofécondation assure seule la perpétuité de l'espèce. (*Epipactis viridiflora*, *Ophrys apifera*, etc.

Lælia, des *Chrysis* [1] ne diffèrent que par des détails secondaires de celles qui viennent d'être mentionnées. Mais dans les *Calæna* [2], Orchidées australiennes, le tablier, ou labelle, est irritable. Dès qu'un insecte s'y pose, le labelle se rabat brusquement contre l'entrée de la fleur, en fermant pour un temps sa proie.

Chez les *Catasetum* [3] la pollinisation de l'insecte s'accomplit autrement : le rostellum est muni de longues cornes effilées, rigides (*antennes*.) Par suite d'un mécanisme de détente très-ingénieux, si l'on touche légèrement l'une des antennes, la pollinie, enroulée en ressort, se déroule et est expulsée avec une violence soudaine, disque visqueux en avant, de façon à venir coiffer le visiteur (gros papillons ou gros scarabées). Chez le *Catasetum saccatum*, l'antenne gauche seule est irritable [4].

Un mécanisme tout autre a été observé par le docteur Cruger sur la belle Orchidée de la Trinité appelée *Coryanthes macrantha* [5]. Dans cette Cypripédiée, il existe, à la base de la lèvre (qui donne accès dans le « sabot »), un receptacle rempli d'un liquide visqueux. « Ce liquide mouille les ailes des abeilles au point que ces dernières, ne pouvant plus voler pendant quelques instants, sont forcées de se glisser par des petits passages qui contournent les anthères et le stigmate » : d'où frottement et fécondation forcée.

En somme, sauf quelques *Ophrys*, les genres *Neotinea, Gymnadenia, Platanthera, Epipactis, Cephalanthera, Neottia*, — et, dans les pays chauds, la tribu des *Epidendrées* et les *Dendrobium* à fleurs closes, toutes les Orchidées sont entomophiles. Comme ces plantes sont, en général, hermaphrodites [6], qu'elles peuvent, à la rigueur, se féconder elles-mêmes, que les anthères sont situées au-dessus des stigmates, il faut, pour que l'autofécondation n'ait pas été la règle, que la sélection ait agi bien puissament pour développer l'automophilie et les mécanismes variés qui y aboutissent.

Asclépiadées. — Les Asclépiadées, famille déja remarquable par l'existence d'un grand nombre d'espèces (genre *Stapelia*) à fleurs malodorantes [7] attirant les *Diptères* par une aberration d'instinct, les *Asclépiadées*, dis-je, offrent aussi dans le genre *Asclepias*, et, en particulier, dans l'*A. Cornuti*, des adaptations assez semblables à celles des Orchidées étudiées par H. Muller [1] et Hildebrand [2]. Nous renvoyons pour les détails à l'excellente thèse de M. Barrois, qui les reproduit d'après les auteurs précités [3].

Hétérostylie; Dimorphisme, Trimorphisme floral. — Les diverses adaptations passées en revue conduisent à la fécondation croisée, en forçant les visiteurs à emporter le pollen, qu'ils déposent sur une fleur suivante, et ainsi de suite. Mais il existe tout un ordre de mécanismes, de conformations (constantes dans les espèces ou elles se trouvent et nullement accidentelles) qui atteignent ce même but, que la Nature semble toujours viser, mais par un chemin, pour ainsi dire, un peu détourné. Ici comme toujours, c'est Darwin que nous prendrons comme guide (*Des différentes formes de fleurs*, etc.). Au premier rang de ces conformations il faut citer l'*Hétérostylie*.

Le cas le plus net et qui servit de première étude au grand Anglais est celui de notre simple coucou de printemps à fleurs jaunes, de la *Primula veris*. Dans cette espèce, Darwin reconnut l'existence constante de deux sortes de fleurs [4]. « Bien que se ressemblant beaucoup [5], les deux formes de fleurs présentent néanmoins de notables différences sur plusieurs points importants... Il y a une forme à style long (*Dolichostylie*) et une forme à style court (*Brachystylie*). Le style long domine de beaucoup les anthères qui sont placées vers le milieu de la longueur du tube de la corolle; dans la forme brachystylée au contraire, les anthères attachées au niveau de l'ouverture de la corolle se trouvent notablement au-dessus du stigmate. Il existe d'ailleurs d'autres différences entre les deux formes dans la configuration du stigmate, la longueur de ses papilles, dans les graines de pollen, etc.

Par une série d'expériences minutieusement conduites, Darwin fut amené à conclure que les visites des insectes étaient absolument nécessaires à la fécondation des Primevères. Les plantes soustraites à l'action des insectes par une gaze avaient un rendement de graines constamment inférieur de beaucoup. « Quand un insecte visite la fleur d'une Primevère à pistil allongé, le pollen des étamines [6] se dépose sur sa trompe à un endroit nécessairement en contact avec le sommet du pistil d'une fleur à pistil court qu'il peut visiter en-

1. V. Darwin, *op. cit.* Chacun de ces groupes longuement étudiés, p. 112, 117, 225.
2. Darwin, *op. cit.*, p. 227. — Hooker, *Flor. of Tasman.*, vol. II, p. 17, art. *Calæna*.
3. Darwin, *op. cit.*, p. 216, avec fig. reproduite de l'ouvrage de Lubbock. — *Catasetum tridentatum, callosum* et *saccatum*.
4. Même mouvement de ressort des pollinies chez le *Mormodes iquea* et chez les *Cychnoches* ; ici, plus *d'antennes* : le point de départ de la détente est un endroit sensible, excitable, que vient frôler le *labellum* (tablier) s'inclinant un peu sous le poids de l'insecte. La pollinie est lancée en l'air verticalement, et retombe sur le labelle ou sur l'insecte qui l'occupe.
5. Lubbock, *op. cit.*, p. 206.
6. Sauf le groupe curieux des *Catasetum*, représentant la forme femelle, et les *Myanthus*, la forme hermaphrodite. C'est là un cas, fort rare, en botanique, de *polymorphisme sexuel* poussé à ce degré. — V., p. les détails, Darwin, *op. cit.*, p. 230-238.
7. V. note 71.

1. Muller *Fertilization of Flower*, p. 296-300.
2. Hildebrand, *Uber die befruchtung von Asclepias Cornuti*. Bot. Zeit. XXIV, 1866, p. 376.
3. Barrois, *op. cit.*, p. 653, fig. 17 A, B, et fig. 18.
4. Darwin, *Des différentes formes de fleurs*, etc., p. 15. — Barrois, *op. cit.*, p. 40 et suiv. — J. Lubbock, *op. cit.*, p. 23 24, 31, 41, 43 et 151.
5. Barrois, *op. cit.*, p. 41.
6. Placées, on vient de le voir, vers le milieu du tube de la corolle, c'est-à-dire bien *au-dessous* du stigmate.

suite, — et par conséquent il dépose forcément le pollen sur ce stigmate. Par contre, quand cet insecte visite une fleur à pistil court, le pollen [1] se dépose sur sa trompe plus près du corps de l'animal et à un endroit qui se trouve forcément en contact avec le stigmate d'une fleur à pistil allongé. Il résulte de cette admirable disposition que les insectes doivent transporter le pollen des fleurs à pistil allongé aux fleurs à pistil court et *vice versa*. » — Il convient d'ajouter que, s'ils vont d'une fleur à pistil long sur une autre fleur de même structure, la fécondation n'a pas lieu, puisque l'endroit enduit de pollen ne coïncide plus avec le stigmate. Même résultat négatif s'ils vont d'une fleur à pistil court sur une autre fleur également brachystylée [2].

Forcément, la fécondation n'a lieu que dans le cas de transport de pollen entre fleurs différentes.

Darwin a fait, du reste, lui-même des fécondations croisées dans les quatre sens possibles, et ses expériences, poursuivies avec l'exactitude qu'on lui connaissait, lui ont prouvé l'énorme supériorité qualitative et quantitative des résultats d'unions croisées entre formes dolicho-brachystilées, et réciproquement brachy-dolichostylées [3], sur les unions brachy-brachystylées, dolicho-dolichostylées et sur l'auto-fécondation.

Cette disposition de l'Hétérostylie se retrouve dans beaucoup de genres de Primulacées. L'*Hottonia palustris*, petite Primulacée aquatique (Scott, Muller), offre des particularités identiques. Seulement, ici, en raison de la petitesse des fleurs, ce ne sont plus les Bourdons et les Papillons qui les fécondent, mais des *Diptères* (H. Muller) et, en particulier, les *Empis* et les *Eristalis*.

Même disposition pour la *Pulmonia officinalis* (Hildebrand) [4], pour le Sarrasin ou Blé noir (*Polygonum Fagopyrum* [5]).

Le *Dimorphisme* des fleurs hétérostylées peut même se changer en *Trimorphisme* dans certains cas encore rares : la Salicaire (*Lythrum salicaria*), belle plante à fleurs roses, croissant chez nous, dans les fossés et les lieux humides, est célèbre dans cet ordre d'études par les observations de Darwin [1]. Ici, il y a une forme brachystylée, et aussi une forme intermédiaire, *mésostylée*. Il y a, de même, entre ces trois formes, des différences dans la couleur des filets staminaux [2], dans la couleur [3] et la grosseur [4] des grains de pollen. Mais, tandis que, chez la *Primula veris*, on ne pourrait réaliser que quatre unions, deux légitimes et deux illégitimes, ici les trois formes de fleurs peuvent donner naissance à dix-huit unions, dont six *légitimes*, c'est-à-dire entre formes de fleurs différentes, et douze *illégitimes*, entre formes semblables. Nous ne pouvons que renvoyer au maître [5] pour l'étude minutieuse de ce fait si complexe. Il a montré, en résumé, que, « pour assurer la fécondité complète, les divers stigmates devraient être fécondés par un pollen *provenant d'étamines situées à la même hauteur qu'eux* ». Fait qui s'explique, comme dans l'exemple précédent, par le contact d'*une même partie* de l'insecte avec les stigmates et les styles occupant un même point de la fleur dans des corolles différentes. — Ce *trimorphisme*, encore rare, a été observé chez les *Oxalis* [6] par Hildebrand avec des conclusions identiques. Darwin [7] cite, comme cas unique de trimorphisme chez les Monocotylédonées, l'exemple des *Pontederia*, belles *Commélynées* à fleurs bleues des marécages du Brésil ; ici, le fait est d'autant plus intéressant que les fleurs sont irrégulières et que, jusqu'ici, on n'a guère trouvé l'hétérostylie que dans les fleurs régulières [8].

Un autre cas d'hétérostylie a été récemment signalé par M. Crié [9] sur le *Narcissus reflexus* des îles Glénans.

En un mot, le *polymorphisme floral*, plus ordinaire chez les fleurs régulières (*Primula, Hottonia, Linum, Pulmonaria, Cinchona, Plantago, Rhamnus, Menyanthes, Polygonum*, etc.) que chez les irrégulières (*Pontederia*) et pouvant aller jusqu'au *trimorphisme* (*Lythrum, Oxalis, Pontederia, Narcissus*), est

1. Le pollen provient, dans ce cas, d'étamines placées très haut, tout au niveau de l'ouverture de la gorge de la corolle, bien *au-dessus* du stigmate.

2. L'endroit du corps où un insecte reçoit l'imprégnation pollinique a une grande importance. Ici, grâce au mécanisme de l'*Hétérostylie*, les étamines et le stigmate rencontrent successivement *une même partie* de l'insecte qui effectue le transport des unes à l'autre. Mais dans beaucoup d'autres plantes, et, en particulier, dans les fleurs *protérandrées*, si nombreuses, le stigmate, après que les anthères se sont flétries, vient prendre la place de ces mêmes anthères ; si bien que l'insecte qui a visité une fleur jeune (mâle), et reçu, sur une partie déterminée de son corps, l'éclaboussement pollinique, va, en visitant ensuite une fleur plus âgée (femelle), mettre cette même partie de son individu en contact avec le stigmate qui est venu prendre exactement la place des anthères flétries. Ce phénomène physiologique complexe, qu'on pourrait appeler l'*Homœotopie sexuelle* s'effectue par une foule de moyens variés, déclanchements, accroissement, abaissement, torsion, etc. Mais il est constant dans la plupart des fleurs protérandres (*Sauges, Delphinium elatum*, etc.), où il complète la protérandrie.

3. Unions qu'il appelle *légitimes*, par opposition aux unions entre formes semblables, qu'il appelle *illégitimes*.

4. V. Darwin, *op. cit.*, p. 178. — Lubbock, *op. cit.*, p. 158.

5. Barrois, *op. cit.*, p. 45, 46, fig. 9.

1. Id., *op. cit.*, p. 215 et suiv.

2. Filets rares dans la forme brachystylée, filets blancs dans la forme dolichostylée.

3. Le pollen des étamines longues (forme *brachystylée*) est vert ; celui des étamines courtes (forme *dolichostylée*) est jaune. (Lubbock, *op. cit.*, p. 115, fig. 79, 80, 81.)

4. Les grains de pollen sont gros dans la forme *dolichostylée*, petits dans la forme *mésostylée*, très petits dans la forme *brachystylée*.

5. Darwin, *op. cit.*, p. 152 et suiv.

6. Hildebrand. *Sur le trimorphisme dans les fleurs d'Oxalis* (*Monatsbericht der Kæn. Akad. der Wissensch.* Berlin, 1866, p. 352 et suiv.

7. Darwin, *op. cit.*, p. 220. — *Sur le trimorphisme des Pontederia* (*Jenaische Zeitschr.*, t. VI, 1871, p. 74 et suiv., Fr. Muller). — V., pour la description et la fig., d'après Fr. Müller, Barrois, *op. cit.*, p. 51 et suiv., fig. 11, A, B, C, D.

9. *Sur le Polymorphisme floral du Narcisse des îles Glénans.* (*C. R. de l'Académie des Sciences*, t. XCVIII, p. 1000, 1884.)

un mode spécial de fécondation croisée qui peut même coexister avec la diclinie (*Lychnis vespertina*)[1], et qui n'exclut pas complètement l'autofécondation, mais la rend rare et presque toujours inutile. Quant à ses avantages, ils sont faciles à saisir et plus grands encore dans le cas de *trimorphisme* que dans celui de *dimorphisme*. Nul doute que les Plantes exotiques encore peu étudiées à ce point de vue ne nous offrent de nombreux exemples à ajouter à ceux que nous avons cités.

§ VIII.

Adaptations correspondantes des Insectes en vue de la fécondation croisée des plantes.

Les fleurs présentent donc des conformations, les particularités physiologiques, des propriétés, les mouvements spontanés ou provoqués qui constituent autant d'adaptations favorisant la visite des insectes. Ces diverses conformations, particularités, etc., que nous venons de dissocier en vue de l'étude, s'associent au contraire, coexistent dans la Nature, pour donner lieu à des mécanismes d'une complexité étonnante. Il faudrait étudier les plantes famille par famille, genre par genre, espèce par espèce[2], comme l'ont fait les auteurs cités, pour apprécier l'inépuisable variété déployée par les forces naturelles. Chaque fleur, étant donnée sa structure primitive, dépendant de l'ordre phylogénique auquel elle appartient, a vu cette structure utilisée en vue du but final de la fécondation croisée, par la sélection. Les insectes, en fréquentant exclusivement telle forme qui présentait pour eux un avantage, ont été les auteurs inconscients de cette évolution multiforme. Ils ont ainsi créé, puis lentement développé, toutes ces adaptations, qui nous paraissent préexistantes, combinées d'avance par une intelligence prévoyante, tant elles sont minutieusement et pratiquement coordonnées.

Les insectes, de leur côté, se sont adaptés et offrent des modifications spéciales acquises en vue du but à atteindre; mais, pour diverses raisons, ces adaptations sont moins variées : d'abord, dans un ordre d'insectes donné, il y a moins de différences de famille à famille que dans le règne végétal; le plan anatomique est plus uniforme : tous les *Diptères*, tous les *Hyménoptères*, tous les *Lépidoptères* sont construits sur un type général qui ne comporte, dans chaque ordre, que des variations de détail qui ne sont pas à comparer avec les différences radicales qu'on observe, dans le règne végétal, d'une famille à une autre[1].

De plus, l'utilité, qui, en dernière analyse, est le grand moteur qui *oriente* la sélection, n'a pas agi de la même façon dans les deux groupes : dans les végétaux, c'est l'aptitude à la fécondation croisée qui détermine le triomphe de telle ou telle forme de fleur; la survivance, la force, le nombre des mieux adaptés en vue de cette fécondation croisée, accumule, fixe, perfectionne, l'hérédité aidant, les particularités utiles à ce rôle : or, comme la variété de formes sur lesquelles s'exerce cette sélection adaptative est presque infinie, on comprend que des résultats très divers et dans tous les sens soient obtenus.

Au contraire, chez les insectes, le but est immédiat : se nourrir (nectar) ou rechercher le pollen. L'adaptation n'aura donc qu'à modifier les organes masticateurs en appareils de succion (Savigny) et à favoriser la formation d'organes collecteurs du pollen. On peut suivre ces modifications de plus en plus complètes lorsqu'on passe des insectes accidentellement *anthobies* à ceux dont l'existence tout entière est liée à celle des fleurs.

Dans les *Diptères*[2] par exemple, qui sont en général simplement nectarivores, l'adaptation aboutit à la constitution d'une *trompe;* mais cette trompe, suffisante pour leurs besoins, est très courte. Ils ne peuvent donc recueillir le nectar que sur les fleurs ouvertes, sans profondeur; d'où leur préférence si marquée pour les *Ombellifères*, qui semblent être leurs fleurs spécifiques. Seuls les *Empides*, les *Syrphides* (H. Muller), ayant une trompe plus allongée, peuvent butiner des fleurs déjà plus profondes.

1. C'est M. Crié qui a signalé également (Barrois, *op. cit.*, p. 51) le trimorphisme de la *Lychnis vespertina*, *Caryophyllée dicline* et *nocturne* où les Lépidoptères et aussi le *Thrips atrata* jouent le rôle fécondateur. (*Sur le Polymorphisme floral et la pollinisation du Lychnis dioica.*, C. R. de l'Ac. des Sc.; nov. 1884.

2. Car des adaptations très différentes peuvent se produire dans des plantes d'une même famille, d'un même genre. Nous avons déjà vu que la grandeur des fleurs, dans les plantes d'un même genre, était en rapport avec le plus ou moins d'adaptation à la fécondation par les insectes.

V., pour des familles où les mécanismes varient beaucoup d'un genre à l'autre, *Papilionacées*, *Caryophyllées*, *Malvacées*, *Géraniacées*, *Renonculacées*, des Müller, *op. cit.*, et Lubbock, *op. cit.* Il semble que chaque fleur, d'après sa structure, sa forme, sa coloration, *ait avisé* au moyen le plus pratique d'obtenir des insectes la visite qui amène le transport du pollen.

1. On a fait observer depuis longtemps que, dans le groupe innombrable des *Coléoptères*, par exemple, la valeur du *genre*, — assise sur de minimes caractères, — n'est nullement comparable au *genre* dans les Mammifères, ou dans les Zoophytes, ou dans tout autre animal moins compact, moins uniforme; d'où la nécessité comprise par de bons esprits, comme Lacordaire, dans son *Genera*, de réduire autant que possible le nombre presque infini des coupes génériques, multipliées sans nécessité par les monographes.

2. Nous laissons de côté les ordres d'insectes non ou mal adaptés à la vie florale, tels que les *Orthoptères*, *Névroptères*, *Hémiptères*. Quant aux *Coléoptères*, on peut dire que, vu le nombre immense de formes spécifiques, l'adaptation florale est, chez eux, exceptionnelle. Quand on a cité les *Trichius* de la *Victoria regia* (Planchon), les *Cétonia* du *Magnolia*, les petites anthrènes, les *Meligethes*, les *Malachius*, et tous les Lamellicornes dits *anthobies* (*Glaphyrides*, *Pachycnémides*, *Hoplides*, etc.), on a mentionné tous les coléoptères dont l'existence est liée à celle des fleurs. Et encore ne se produit-il pas chez eux beaucoup d'adaptations spéciales.

Comme nous l'avons dit la plupart des Diptères sont essentiellement nectarivores, les pièces terminales, — en languette, — de leur trompe sont lisses. Dans les quelques espèces qui sont aussi pollinivores (*Syrphides*, *Muscides*), ces pièces, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, sont rugueuses, « couvertes de crêtes chitineuses[1]. »

C'est chez les *Hyménoptères* qu'en raison de la *mellification* on pourra trouver des adaptations plus précises en vertu desquelles s'effectuera d'une façon plus méthodique et plus sûre l'enlèvement du pollen d'une fleur à l'autre. Comme le nectar est nécessaire aussi à ces insectes, il y aura évolution simultanée de la trompe (nectar) et des *brosses* (pollen). La trompe, déjà longue, de certains *Diptères* s'accroît encore. Elle peut acquérir la longueur du corps. « La langue, effilée, est, à sa face supérieure, garnie de longues soies disposées en rangées obliques; les mâchoires inférieures et une partie des palpes labiaux sont transformées de façon à former, autour de cette langue, une sorte de gaîne. »

Mais c'est dans l'*appareil collecteur* du pollen qu'on peut établir une gradation ascendante qui part de la *brosse* ventrale des *Mégachiles*, des *Osmies*, aux *brosses* tibio-tarsiennes des *Anthophores*, des *Bombus*, des Abeilles. Ces dernières peuvent ne consister qu'en une couche drue de poils couvrant tarses et tibia des pattes postérieures (*Anthophores*), ou bien se localiser sur la face interne seule du tibia, qui forme une petite corbeille (*Bombus*), ou encore constituer huit à neuf rangées transversales de poils merveilleusement adaptées à la récolte du pollen (Abeilles)[2].

Dans le cas de brosse ventrale[3], la recherche du pollen ne peut se faire que sur les fleurs largement ouvertes, dont les étamines sont facilement accessibles.

Les brosses tibio-tarsiennes des pattes postérieures permettent, au contraire, aux Hyménoptères qui les possèdent d'aller recueillir le pollen des étamines profondément cachées dans les corolles tubuleuses ou anfractueuses. Ce pollen[4], saisi par les organes buccaux ou les pattes antérieures, est ensuite placé sur les brosses tibiales, où il restera jusqu'à la rentrée à la ruche ou au nid.

Enfin il faut rappeler que, dans beaucoup de cas (*Orchidées*, *Asclépiadées*), l'enlèvement du pollen est absolument involontaire, qu'il n'a lieu qu'à l'occasion de la recherche du nectar, et qu'il peut même constituer un fardeau gênant pour l'insecte[1].

Les *Lépidoptères*, eux, sont encore mieux adaptés, au point de vue de la recherche du nectar du moins; la longueur excessive de leur trompe, sa ténuité, sa flexibilité, permettent la recherche et l'exploitation des nectaires les plus profonds. Beaucoup d'Orchidées, — et, en particulier, le splendide *Angræcum sesquipedale* de Madagascar[2], — ne peuvent être, vu la longueur de leur éperon, visitées utilement que par certains *Sphinx* à trompe immense. Il en est de même de la *Rubiacée* précitée, la *Posoquiera fragrans*, dont la corolle, longuement tubulée, ne peut être parcourue jusqu'aux nectaires que par le *Sphinx rustica*. Chez nous, le Chèvrefeuille et le *Sphinx Ligustri* sont dans le même rapport.

Les Lépidoptères, tant diurnes que crépusculaires et nocturnes, grâce à leurs palpes labiaux très hirsutes, et grâce à la fourrure abondante qui couvre leur corps, sont des agents précieux de fécondation croisée.

D'une façon générale, on peut dire qu'une fleur donnée sera, eu égard à sa structure, visitée par les insectes dont la structure et les besoins s'adapteront à elle. L'exemple cité plus haut des saules montre que près de cent insectes différents[3] peuvent, par leurs visites, participer à la fécondation d'une seule sorte de plantes. Nous renvoyons à H. Müller et à Lubbock pour l'étude si intéressante, mais trop minutieuse ici, de ce côté de la question.

En face de ces faits, il faut signaler le fait contraire : Outre les dispositions exceptionnelles précitées (*Angræcum*, *Posoquiera*), qui entraînent l'intervention exclusive de tel insecte suffisamment doué, il peut se faire que des Hyménoptères, par exemple, dont l'intelligence et l'instinct sont déjà supérieurs, *reconnaissent* une fleur dont l'utilité, la commodité, la richesse alimentaire leur aient été prouvées, à eux ou à leur espèce, et lui gardent, comme on l'a dit heureusement (Delpino), une sorte de *fidélité spécifique*. C'est ainsi que certains

1. Barrois, d'apr. H. Müller, *op. cit.*, p. 95.

2. Cette gradation a été bien mise en lumière par H. Müller, puis fort bien exposée par Lubbock, *op. cit.*, pp. 15-23, fig. 12, 13, 14, 15, 16-20, 21, 22-25, 26-29.

3. Les Hyménoptères ainsi constitués détachent fort habilement, à l'aide des pattes, le pollen retenu dans les fourrures abdominales, dont les poils raides sont très bien adaptés à cette fonction.

4. Préalablement mouillé et mélangé de nectar, avec lequel il forme une pâte dont la cohésion résiste aux mouvements, aux frottements et aux chocs.

1. V. la fig. de Darwin représentant un Lépidoptère qui porte *sur chaque œil* une pollinie d'Orchidée. (*Féc. des Orch. p. les Ins.*)

2. Darwin. — *De la fécondation des Orchidées*, etc., p. 212.

3. H. Müller a traité le sujet avec sa compétence ordinaire; il a relevé minutieusement et classé les espèces d'insectes qui visitent habituellement un grand nombre de fleurs. V., à ce sujet, son livre cité plus haut, puis la trad. franç. de sa réfutation des objections de G. Bonnier à la *Théorie florale* dans : *Revue internat. des Sc.* de Lanessan, 15 mai 1881, p. 650 et suiv. sous le titre : *Prétendue réfutation de la Théorie des fleurs*, par G. Bonnier.

V., aussi, pour les objections de ce dernier : 1° les *Nectaires, étude critique, anatomique et physiologique* (Ann. Sc. nat. Botan., 6e série t. VIII, 1879; 2° *Insectes et Fleurs* (*Revue scientif.*, 7 avril 1881).

La réponse d'H. Müller est complètement dépourvue d'aménité, mais démontre que G. Bonnier n'a pas toujours compris le véritable sens de la théorie, et que, de plus (Dodel-Port), il s'est servi parfois de faits mal observés.

insectes s'adressent toujours à la même plante. Le fait n'a rien qui puisse surprendre, car, dans une précédente étude[1], nous avons vu que, au point de vue de l'alimentation des larves, on pourrait trouver dans les Hyménoptères toutes les gradations possibles, depuis ceux qui donnent à leur progéniture n'importe quelle proie, morte ou vivante, jusqu'à ceux qui choisissent exclusivement un insecte toujours le même. Le choix d'une fleur est un fait tout à fait comparable ; il est d'ailleurs prouvé par une infinité d'exemples : c'est ainsi que les abeilles du genre *Prosopis* fréquentent surtout le *Réséda;* que la *Viola canina* est surtout fécondée par une *Plusia* (Lépidoptère), par des bourdons (Hyménoptères) et par la *Rhyngia rostrata* (Diptères) ; que l'*Andrœna florea* ne visite que la Couleuvrée, l'*Andrœna Halictoïdes* que les diverses espèces de campanules, l'*Andrœna Hattorfiana* que la Scabieuse des prés, la *Cilissa melanura* que la Salicaire, la *Macropis labiata* que la Lysimachie, l'*Osmia adunca* que la Vipérine[2].

Certains insectes, surtout des Hyménoptères, — et c'est une preuve d'intelligence venant modifier l'instinct, ou mieux de l'expérience individuelle venant modifier l'expérience ancestrale, — *trichent* pour ainsi dire avec la fleur. S'ils se trouvent en face d'un nectaire profondément situé que leur odorat ou des recherches antérieures leur signalent, ils s'épargent du temps et de la peine en perforant le tube de la corolle à la hauteur de ce nectaire. C'est ainsi que fait souvent le Bourdon avec l'*Aquilegia vulgaris* (Ancolie), avec les Primevères (*Primula elatior*) et la *Viccia cracca*, avec le *Corydalis cava*, avec les fleurs de Trèfle et, en général, avec les fleurs à éperon ou à nectar profond.

Müller a vu des espèces d'abeilles, *Andrœna albicans, Andrœna nitida, Sphecodes gibbus, Nomada Fabriciana*, profiter pour leur compte de l'ouverture pratiquée par un Bourdon, mais qu'elles n'auraient pu faire elles-mêmes, vu la faiblesse de leur trompe.

Il va sans dire que ce sont là des procédés exceptionnels ; car, l'insecte ne passant plus par les voies normales qui conduisent à la fécondation croisée, les végétaux n'auraient plus aucun avantage à ses visites et leur structure florale en serait à la longue modifiée. Mais ces faits, rares eu égard à l'immense masse des faits contraires réguliers, ne peuvent avoir aucune influence sur l'évolution.

§ IX

Résumé ; Conclusions.

Nous avons vu les Plantes, issues du fond commun des Protistes, se différencier en végétaux avec les Algues.

La classe *actuelle* des Algues peut nous donner, en raccourci, une idée de ce que peut faire la Nature avec un thalle purement cellulaire : la simplicité des tissus n'exclut nullement la multiplicité des déviations de ce tissu et de ses adaptations.

La reproduction débuta par n'être qu'une fragmentation de ce thalle ; toutes sortes de procédés se réalisèrent, qui persistèrent et coexistèrent côte à côte : scissiparité, bourgeonnement, hormogonies, tétraspores. Mais, de très bonne heure, le thalle donna lieu à la formation de spores dont la copulation aboutit à des thalles nouveaux. La sexualité végétale était dès lors constituée. Elle suivra désormais, dans la durée géologique, une série ascendante, — non de complication, car la reproduction est plus compliquée dans les Algues que dans les végétaux supérieurs, — mais plutôt de perfectionnement. Dans cette série, on peut reconnaitre, d'une façon toute artificielle bien entendu, un certain nombre de phases ou stades :

1° Une phase *thalloïde, avec équivalence des spores* (*Desmidiées, Diatomées*, etc.).

2° Une phase *thalloïde avec différenciation* physiologique et morphologique des spores en spores mâles et femelles. Des appareils très compliqués, issus du prothalle et siégeant sur lui, président à la formation de ces spores sexuées (*Vauchériées, Fucacées*, le plus grand nombre des Algues).

3° Une phase *thallo-sporogonienne*, où la fécondation de la cellule femelle donne naissance à une plantule de deuxième ordre (*Sporogone*) dont le rôle est de donner agamiquement des spores asexuées qui reproduiront le thalle primitif (*Mousses, Hépatiques*).

4° Une phase *sporogono-thalloïde*, où le thalle primitif perd de son importance, n'est plus qu'un appendice transitoire du sporogone, qui devient prépondérant et persistant. Ce renversement dans l'importance réciproque des deux végétaux alternés dont se compose la vie de la Plante est en rapport avec le genre de vie terrestre adopté par les Plantes qui s'accommodent à de nouvelles conditions biologiques (*Fougères, Ophioglossées*).

5° Une phase *sporogonienne*, où le thalle primitif n'apparait même plus au dehors et reste inclus sous les enveloppes des spores qui se sexualisent. La sexualité s'est ainsi reportée graduellement du thalle et de ses spores dans les spores produites par le sporogone, spores primitivement agames. Un sporogone semble donner directement naissance à un autre sporogone sans interposition de thalle, parce que la phase thalloïde est réduite au minimum (*Rhizocarpées, Lycopodiacées*).

6° L'élément sporogonien femelle, qui est resté jusqu'ici caduque avant sa germination, se fixe et subit les premières phases de cette germination

1. *Les Parasitismes, leur genèse, leur évolution, leurs conséquences* (*Les Sc. biol.*, n° 11, p. 315).
2. Lubbock, d'après H. Muller, *op. cit.*, p. 21.

sur place, sur les organes qui l'ont formé. L'élément mâle (spore mâle, *microspore*) persiste, lui, à rester mobile et à chercher la spore femelle, qui, plus alourdie de matériaux nutritifs, l'attend dans son ovaire (*Phanérogames*).

Si on veut simplifier, on peut réduire cette évolution aux trois phases suivantes :

1° Stade *protophytique* : Un thalle donne naissance à des spores mâles et femelles qui le reproduisent.

2° Stade *deutophytique* : Ces spores mâles et femelles donnent naissance à un végétal de deuxième formation, le sporogone, qui est asexué, et donne des spores agames qui reproduisent, en germant, le thalle primitif. Dans les Mousses, ce sporogone est transitoire ; dans les Fougères, il persiste, et le thalle n'est plus qu'un accessoire passager.

3° Stade *métaphytique* : Le thalle n'a plus qu'une existence cachée dans la spore sporogonienne. La sexualité du thalle et de ses spores s'est reportée sur le sporogone.

Dans la troisième phase, qui comprend nos végétaux phanérogames, tant gymnospermes qu'angiospermes, il s'est produit une évolution ascendante qui aboutit à la formation de la *fleur*.

Les spores mâles et femelles, d'abord situés sur des pieds différents (*Cycadées*), tendent à se grouper sur des inflorescences d'un même pied (*Conifères*). Comme les spores sont portées sur des feuilles modifiées, les appareils sexuels ont la forme d'épis de feuilles modifiées, de strobiles.

Enfin (*Gnéthacées*, *Angiospermes*), le rapprochement des spores mâles et femelles pourra être plus intime, en ce sens que les feuilles modifiées de façon à porter les spores des deux sexes pourront se grouper sur un même axe : la réunion de ces *androphylles* et *carpophylles* constitue la *fleur*. Au lieu de l'unisexualité du pied (*Cycadées*), ou de l'inflorescence (*Conifères*), on aura l'hermaphrodisme.

Il semble que l'*hermaphrodisme* soit la règle chez les Angiospermes ; car, nous l'avons vu, la plupart des chatons unisexués, des fleurs diclines des familles comme les *Amentacées*, les Palmiers, les *Cucurbitacées*, etc., paraissent des modifications ultérieures, secondaires, d'un type hermaphrodite.

Maintenant, abordons la question de la *Rencontre des éléments sexuels*.

Dans les végétaux thalloïdes inférieurs (Algues), c'est la vague, le courant, qui porte les éléments sexuels à la rencontre les uns des autres. Ajoutons que, pour plus de sûreté, ces éléments sont doués de mouvements spontanés, surtout le mâle. Ils paraissent tenir encore du fond commun d'où ils sont sortis (Protistes). Leurs facultés motrices, analogues à celles de la série zoologique qui leur est pour ainsi dire parallèle, font des *anthérozoïdes* de véritables animalcules. Les *Phytozoaires* des Mousses sont de même nature, et leur mobilité leur permet de se rencontrer dans la terre humide.

Aujourd'hui que les recherches de de Mirbel, de Hugo Mohl, ont démontré l'analogie des sporanges et des anthères des végétaux supérieurs, ainsi que l'identité des spores et des grains de pollen, on ne s'étonnera pas que ces facultés motrices se retrouvent dans le boyau pollinique des végétaux à fleurs. Mais ici les conditions biologiques sont tout autres : il s'agit de plantes terrestres sans milieu de communication autre que l'air. Les faibles mouvements du boyau pollinique, susceptibles de faire progresser le grain de pollen à travers le style, seraient insuffisants pour aller, à distance, chercher l'ovule ou spore femelle, s'ils ne trouvaient pas un puissant auxiliaire dans le *vent*. C'est le vent en effet qui, chez les Gymnospermes, à sexes séparés, à ovules nus, à pollen très abondant, sert de moyen de transport. Cette intervention de l'air en mouvement se produit aussi chez les végétaux angiospermes diclines.

Mais chez les Angiospermes hermaphrodites il en est tout autrement : ici, la fleur, avec ses verticilles d'*androphylles* et de *carpophylles* rapprochés sous une même enveloppe protectrice, semble être combinée en vue de la diminution de la faculté motrice des produits sexuels. La fécondation pourra avoir lieu par imprégnation directe, dans la même fleur, des éléments femelles par les éléments mâles. C'est ce qui se produit en effet très souvent ; c'est ce qu'on appelle la fécondation directe ou autofécondation. Le vent n'a plus à jouer son rôle d'intermédiaire. D'abord, la quantité de pollen a beaucoup diminué ; puis les ovules ne sont plus nus et faciles à féconder : ils sont enfermés dans un ovaire profond ; l'ovaire lui-même est caché dans un système d'enveloppes à formes très diverses qui rendraient la fécondation par le vent vraiment trop fortuite [1]. Le rapprochement des organes génitaux des deux sexes semble impliquer que chaque fleur hermaphrodite se suffira à elle-même.

Mais, d'autre part, une grande loi biologique, dont la *consanguinité* chez l'homme n'est qu'un cas particulier, veut que les descendants d'un même individu ne se fécondent pas indéfiniment entre eux. L'appauvrissement rapide de la race, de l'espèce, est le résultat de cette limitation : il faut que des croisements interviennent qui renouvellent et rajeunissent le « sang ».

Or, avec les plantes soit primitivement (*Cycadées*, *Conifères*), soit secondairement (*Amentacées*, Palmiers) diclines ou dioïques, où le vent se char-

1. On sait que, même dans le cas de *diclinie* (Palmiers), l'homme est souvent obligé d'aider la nature et le vent, en fécondant *à la main* les *régimes* de fleurs femelles à l'aide de pollen pris aux fleurs mâles (*Dattier*).

geait de transporter le pollen d'un pied, d'une inflorescence à l'autre, les effets de l'auto-fécondation étaient évités.

Mais quand la fleur se constitua et que la tendance à a réunion des sexes s'accusa chez elles, cet hermaphroditisme qui semblait imposer une perpétuelle auto-fécondation, ne put s'accorder avec la loi précitée que parce que les insectes, développés parallèlement aux plantes, purent remplacer le vent dans le transport du pollen et vinrent *corriger* les inconvénients de cet hermaphroditisme. L'entomoph'lie n'est donc qu'un simple *correctif* de l'hermaphroditisme floral, et il ne doit pas être considéré comme le neutralisant ainsi que l'ont professé certains auteurs Hildebrand Delpino), plus darwinistes que Darwin Ce dernier a écrit : « La Nature abhorre les *perpétuelles* autofécondation », et non pas : « La Nature aborrhe les autofécondations ».

Le rôle naturel de l'autofécondation est bien mis en lumière par l'existence, chez les familles végétales les mieux adaptées à l'entomophilie, d'espèces à fleurs closes, comme les *Epipactis* chez les Orchidées, où la fécondation directe est seule possible. Même observa ion pour les petites fleurs dite *Cleistogames* des *Oxalis Lamium*, *Trifolium*, etc qui semblent conserver, à côté des mécanismes complexes formés en vue des insectes, les droits de l'autofécondation.

Dans une même famille, dans un même genre, on trouve côte à côte des espèces absolument entomophiles (où l'autofécondation n'est même plus possible[1]) des espèces mixtes et des espèces où l'autofécondation est seule mise en jeu.

En somme, on peut dire que les deux fécondations, directe ou croisée, ont à peu près même importance, eu égard à la totalité des faits, que la seconde corrige les effets de la première.

Si l'hermaphroditisme avait eu pour conséquence l'autofécondation orcée il est évident qu'avec les suites que nous connaissons aux perpétuelles autofécondations, il ne serait pas devenu une tendance générale du règne végétal, surtout dans ses formes les plus parfaites et les plus évoluées. Il n'a pu s'établir qu'à la condition d'être contrebalancé par une influence contraire, celle des insectes.

Ce qu'il importe de noter, c'est que les résultats surprenants que nous avons essayé d'indiquer ont pu être obtenus par la simple action de la sélection naturelle. La Nature, — et par ce mot nous entendons l'ensemble des forces et des propriétés inhérentes à la matière organisée, et n[...] une entité extérieure superposée à la substa[...] vivante, — la Nature une fois mis en présence [...] êtres si divers, plantes insectes, a pu obtenir, [...] le seul jeu des fonctions de ces êtres, les ré[...] tats progressifs qui ont abouti à l'état actuel, — lequel n'est, dans cette façon de concevoir l[...] choses, qu'un *moment* de l'évolution, destiné à [...] modifier encore comme il s'est modifié dans [...] série des âges antérieurs.

Le succès dans la lutte pour la vie, la su[...] vance des mieux adaptés d'entre les végétau[...] vue de la fécondation croisée, ont pu naturelle[...] produire, — l'hérédité *accumulative* aidant, — [...] ces merveilleux mécanismes passés en re[...] D'autre part, les insectes n'ont pu se développ[...] dans la direction où nous les trouvons aujourd'h[...] que par la persistance des milieux adaptés à l[...] genre de vie. Dans toutes ces conformations si [...] combinées et si précises, on a pu trouver l'indi[...] tion d'une finalité extérieure au monde, de la ré[...] lisation d'un plan providentiellement précon[...] Cette interprétation serait légitime si les cho[...] avaien apparu telles que nous les voyons main[...] nant. Mais un simple coup d'œil sur l'histoire d[...] végétaux et de insectes à travers les âges géolo[...] giques nous montre que l'état actuel n'est que l[...] suite d'une longue série d'états antérieurs. L'évo[...] lution a donc produit graduellement, par le je[...] des forces en présence, cette réciprocité fonction[...] nelle dont nous avons pu entrevoir l'origine et le perfectionnement. On est donc, par suite, bien fondé à concevoir cette double adaptation comm[...] un cas particulier du *mécanicisme* qui régit le monde.

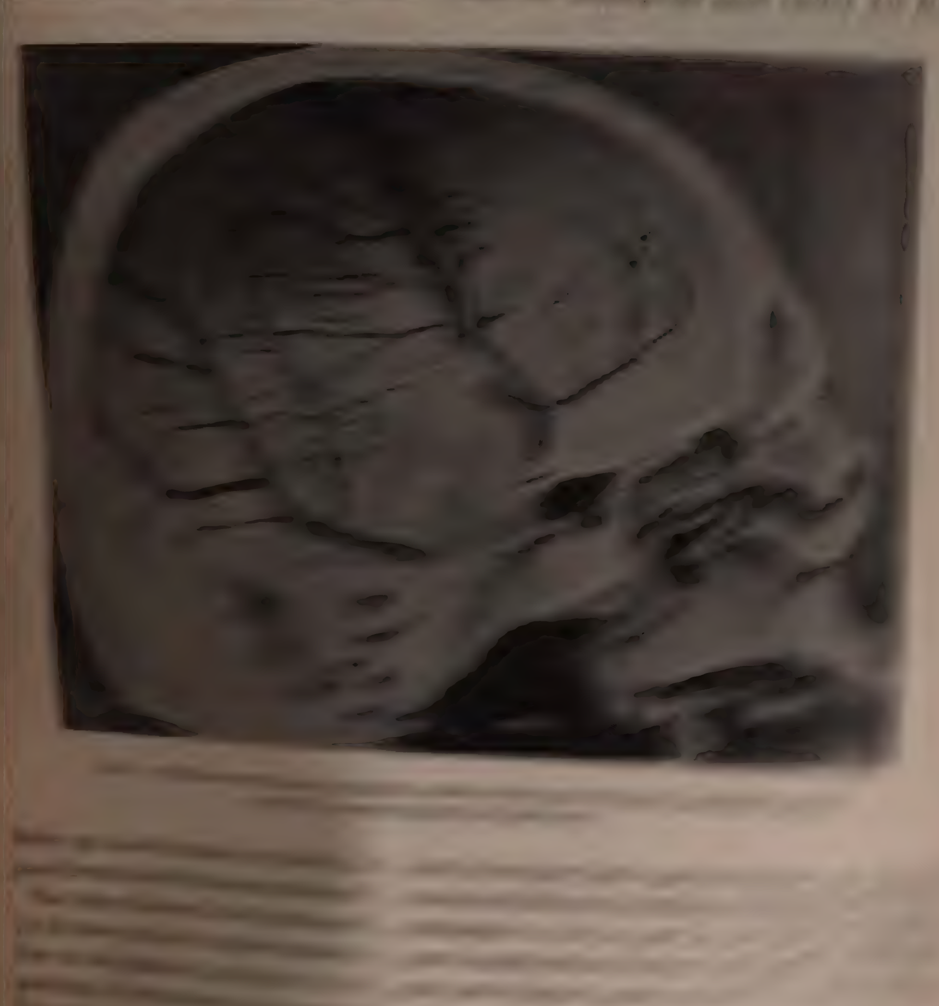
Si on ajoute que les insectes, les plantes ont chacun leurs ennemis, leurs rivaux, leurs parasites, qui mettent sans cesse leur existence en question et qui la réduisent à un état d'équilibre instable; si l'on considère que mille causes intrinsèques et extrinsèques agissent tour à tour ou simultanément pour diminuer ou augmenter le nombre de ces ennemis, de ces rivaux, de ces parasites, on comprend quels retentissements d'espèce à espèce, de groupe à groupe, de règne à règne, peuvent ébranler la chaîne des actions et des réactions organiques, et quelle solidarité unit, en somme, tous les êtres vivants. Ici, comme en physique [...] en chimie, rien ne se perd: tous le êtres organisés sont dans des rapports si étroits, si variés, multiples, si inattendus, qu'ils forment comme [...] mailles ténues et infiniment compliquées d'un [...] terminisme universel, sans commencement n[...]

(*A suivre.*)

Dr BRAZIER.

1. *Echium vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Verbascum nigrum*, *Pulmonaria officinalis*, *Corydalis cava*, etc.

LES VEINES MÉNINGÉES MOYENNES



L'antérieure gagne le ptérion, puis longe plus ou moins parallèlement le bord antérieur du pariétal. Elle fournit, avant d'arriver au ptérion, une branche importante, qui gagne la partie moyenne du bord inférieur du pariétal, puis se redresse pour aller se distribuer à la portion moyenne de cet os, en devenant parallèle à la branche antérieure principale.

La postérieure se dirige en arrière en décrivant une courbe à concavité inférieure, court le long de l'écaille, et se redresse au niveau de l'angle postérieur du pariétal, pour devenir parallèle aussi aux autres branches et par suite au bord postérieur de l'os. Il en résulte que sur la surface concave du pariétal il existe ordinairement trois sillons principaux, dont la direction est sensiblement parallèle aux bords antérieur et postérieur de l'os. L'antérieur est le plus large ; vient ensuite le postérieur ; le moyen est le moins développé.

Les variétés que présente ce type me paraissent dépendre du lieu d'origine de la branche postérieure. Lorsque celle-ci s'abouche avec le tronc commun près du trou petit rond, ou aboutit directement à ce trou (ce dernier cas n'est pas rare)



Fig. 2. — Sillons des veines méningées moyennes, représentées par deux troncs volumineux, antérieur et postérieur, anastomosés.

elle se dirige alors d'avant en arrière, parallèlement à la ligne de séparation pétro-squameuse, dont elle reste plus ou moins éloignée ; quand elle va au trou sphéno-épineux sans s'embrancher sur le tronc commun, elle s'applique sur la ligne pétro-squameuse même. Dans les deux cas, elle se rapproche d'autant plus de la verticale qu'elle est plus ou moins près de la ligne pétro-squameuse ; en outre, elle est toujours plus volumineuse qu'à l'ordinaire, et son volume peut même égaler celui de la branche antérieure. Celle-ci n'a pas alors de branche secondaire, ou bien cette dernière est peu développée. Il n'y a par suite dans la fosse pariétale que deux troncs volumineux réunis par des rameaux à direction généralement transversale et plus ou moins nombreux (fig. 2).

Lorsqu'au contraire la branche postérieure prend son origine plus ou moins près du ptérion, elle se rapproche plus ou moins de l'horizontale, et fournit la branche moyenne, qui ne vient plus de l'antérieure ou qui n'a plus ses dimensions habituelles (fig. 3).

Il n'est guère possible de décrire toutes les variétés et d'estimer dans quelles proportions elles se présentent par rapport au type. Aussi, au point de vue pratique, au point de vue de l'application du trépan par exemple, n'est-il pas possible d'indiquer, même approximativement, par des chiffres le niveau du passage de ces vaisseaux, excepté toutefois pour la branche antérieure.

Ajoutons quelques détails à cet exposé général. Prenons la disposition la plus ordinaire : la branche

postérieure vient du tronc commun, à égale distance à peu près du ptérion et du trou sphéno-épineux.

Le tronc commun se dirige d'abord de dedans en dehors et d'arrière en avant, puis se coude après un trajet d'environ un centimètre dans cette direction. Il parcourt alors presque directement les fosses écailleuse et sphénoïdale d'arrière en avant, en se dirigeant vers l'apophyse ensiforme. Dans ce parcours, il affecte avec la grande veine anastomotique des rapports importants, et sur lesquels je vais insister un peu dans le but de chercher à faire disparaître la confusion qui règne dans la description donnée de ces veines par différents anatomistes. Mais au préalable il me faut, pour pouvoir être suivi, dire quelques mots de la veine anastomotique pendant son trajet à travers l'étage moyen de la base du crâne.

Cette veine, que j'ai décrite en 1868 et dont quelques anatomistes ont bien voulu admettre l'existence, arrive à la partie moyenne du bord postérieur de la petite aile du sphénoïde, après avoir parcouru la convexité de l'hémisphère cérébral et s'être embranchée sur le sinus longitudinal supérieur. Parvenue à ce point du sphénoïde, elle de-

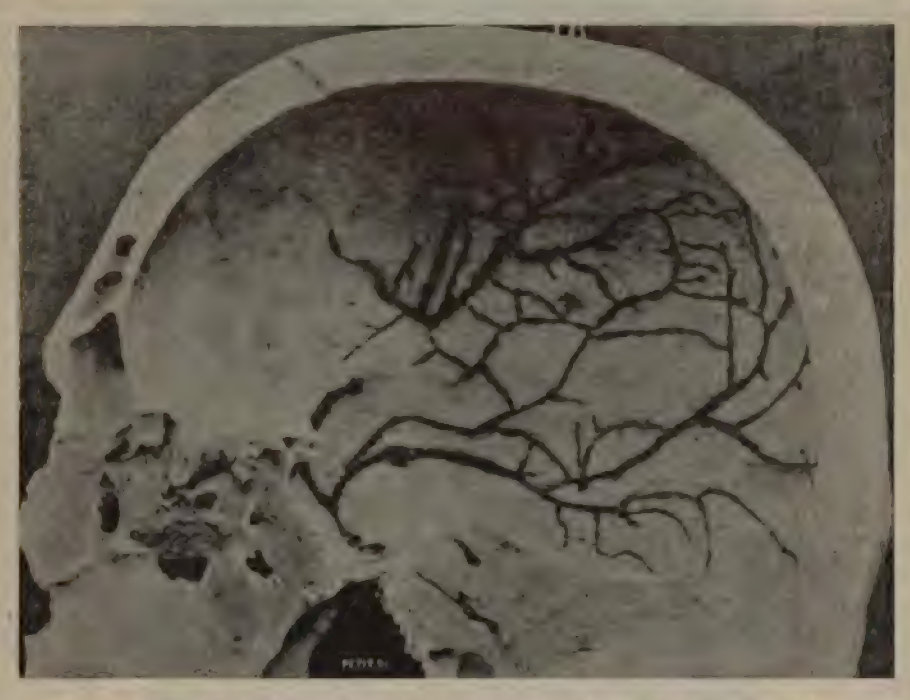


Fig. 3. — Sillons des veines méningées moyennes, représentées par trois troncs, antérieur, moyen et postérieur (le moyen dépend du postérieur).

vient descendante, et traverse de part en part, et directement d'avant en arrière, le plancher de la fosse cérébrale moyenne. Là, elle revêt tous les caractères d'un sinus, c'est-à-dire que ses parois sont formées par la dure-mère, et par suite sont béantes. Continuant son trajet, elle se relève sur la face antérieure du rocher, qu'elle rencontre, et se jette dans la partie moyenne du sinus pétreux supérieur.

Telle est, à mon avis du moins, sa disposition la plus habituelle ; les variétés peuvent être réduites à deux : ou bien le sinus anastomotique s'arrête à hauteur du trou petit rond, plus ou moins près du rocher, ou bien il s'arrête soit à la partie antérieure du sinus caverneux, soit à la partie moyenne de celui-ci. Quand il débouche dans le sinus caverneux, il subit un mouvement de bascule autour de son point d'attache au bord postérieur de l'aile du sphénoïde, lequel point est fixe dans tous les cas. Il se couche alors sous la petite aile, la portion efférente en dehors de ce point, la portion afférente en dedans : c'est cette variété qui a été décrite comme un sinus particulier et sous cinq ou six noms différents.

Ceci posé, voyons comment se comporte le tronc commun des veines méningées par rapport au sinus de la grande veine anastomotique. J'ai déjà dit qu'il se dirigeait d'abord en dehors, pour se porter ensuite en avant vers le ptérion. Il faut donc qu'il croise le sinus anastomotique, lequel coupe en deux la fosse sphénoïdo-temporale. Ce croisement a lieu, en effet, dans la première partie de son trajet. Le tronc méningé passe sous le sinus à

ce point et communique avec lui par un ou deux orifices béants, que l'on distingue très aisément quand on ouvre la cavité du sinus. Après cet entrecroisement, il s'en éloigne, mais peu, de sorte que quelquefois il lui est sensiblement parallèle; puis se bifurque pour fournir les deux branches, antérieure et postérieure.

L'antérieure est dans le prolongement du tronc, de sorte qu'on peut la considérer, en tenant compte aussi de son volume, comme la continuation de la souche commune. Elle va donc à la rencontre du ptérion. Arrivée au niveau de l'apophyse ensiforme, elle s'engage presque toujours, on pourrait dire constamment, dans un canal osseux, dont la longueur varie de quelques millimètres à trois centimètres. En sortant de ce tunnel, elle longe le bord antérieur du pariétal, pour s'aboucher dans une lacune veineuse. Avant d'entrer dans le tunnel, elle se place sous la petite aile du sphénoïde, sur une longueur variable, mais qui ne dépasse pas quatre millimètres. Elle a donc, dans cette région, avec le sinus de la grande veine anastomotique, des rapports qu'il importe de préciser. Quand ce sinus a sa position habituelle, c'est-à-dire lorsqu'il est antéro-postérieur, et, par suite, lorsqu'il traverse d'avant en arrière toute la fosse temporo-sphénoïdale, les deux vaisseaux sont séparés par un espace de 5 à 10 millimètres. Mais lorsque l'on a affaire à la variété caverneuse, c'est-à-dire lorsque le sinus bascule, comme on l'a vu, de façon à se coucher aussi sous l'aile du sphénoïde, l'extrémité externe de la portion ainsi couchée se rapproche de l'apophyse d'Ingrassias, c'est-à-dire de la branche antérieure des veines méningées; elle peut même arriver à se mettre presque en contact avec elle.



Fig. 4. — Gouttière osseuse contenant les artères et veines méningées moyennes et ayant une largeur de 8 millimètres.

C'est cette disposition qui a fait croire à l'existence d'un sinus particulier, lequel a été décrit sous le nom de sinus sphéno-pariétal, sinus alæ parvæ, sinus sphénoïdal supérieur, etc., etc. On a réuni le sinus anastomotique au sinus des veines méningées; on a ainsi constitué un seul sinus auquel on a donné un nom.

Comment cette confusion a-t-elle pu se produire, lorsque les deux vaisseaux restent écartés? C'est que, comme je vais le dire plus loin, les veines méningées reçoivent plusieurs rameaux orbitaires qui occupent l'intervalle des deux vaisseaux. Quand toutes ces veines sont injectées, la confusion est très facile; mais quand on les examine à sec, et que l'on ouvre leur cavité, on constate que le sinus anastomotique et les veines méningées sont et restent indépendants l'un de l'autre.

Je reprends la branche antérieure des veines méningées. En sortant du tunnel osseux, elle longe le bord antérieur du pariétal, pour s'aboucher dans une lacune veineuse située derrière l'angle antéro-supérieur du pariétal. C'est ordinairement, avec la lacune qui donne naissance à la grande veine anastomotique, la plus volumineuse de toutes celles qui longent le sinus longitudinal supérieur; souvent même son volume l'emporte sur celui de la seconde dans des proportions sensibles.

Les deux veines méningées antérieures ne vont pas toujours toutes deux à la lacune en question; le plus souvent, l'antérieure seule s'y rend, et est mise ensuite en communication avec le sinus longitudinal, soit par un canal aussi volumineux qu'elle, soit par plusieurs petits canaux.

J'ai besoin de m'arrêter quelques instants sur cette veine. Elle est toujours plus volumineuse que sa satellite qui est située en arrière de l'artère[1], et

1 « ... Elles acquièrent quelquefois un volume si considérable, surtout dans leur branche antérieure, qu'elles impriment sur la

cela dans les proportions d'au moins 2 à 1. Rarement les deux veines sont égales en volume ; plus rarement la postérieure l'emporte sur sa voisine.

Le plus ordinairement artères et veines sont contenues dans la même gouttière osseuse. Celle-ci peut atteindre jusqu'à huit millimètres de largeur, comme dans la pièce représentée par la figure 4 ; la veine antérieure en occupe à elle seule les trois quarts antérieurs. La gouttière osseuse n'est pas toujours aussi large, mais elle a constamment, à quelques exceptions près, un calibre beaucoup plus considérable que les autres.

Assez souvent la veine antérieure se détache du groupe commun, et a alors une gouttière particulière, ainsi que le représente la figure 5. D'autres fois elle disparaît pour traverser les lacunes diploïques et reparaît plus loin pour continuer son trajet.



FIG. 5. — Gouttière spéciale à la branche antérieure de la veine méningée moyenne, et ayant une largeur de 5 millimètres.

Cette gouttière, qui est en rapport avec la veine qu'elle est appelée à loger, est toujours considérable et peut avoir jusqu'à 5 millimètres, comme celle qui est reproduite dans cette figure. Elle s'abouche en haut à plein canal dans la grande lacune bregmatique ; en bas, elle rejoint, au niveau du ptérion, ou un peu au-dessus, la canalisation commune.

J'appelle l'attention des physiologistes et des chirurgiens sur ce large canal veineux, véritable sinus. J'y reviendrai à propos des applications à la pathologie : sa présence est assez fréquente — une fois sur dix environ — pour qu'on en tienne compte, soit au point de vue de la circulation veineuse intracrânienne, soit au point de vue de l'intervention chirurgicale.

Comme je le dirai plus loin, cette *grande veine méningée antérieure* a été considérée par Breschet comme un sinus spécial, le sinus sphéno-pariétal.

Je passe à l'embranchement postérieur du tronc des veines méningées. J'ai déjà indiqué les variétés de son origine. Le plus habituellement cette branche postérieure se détache du tronc à peu près à égale distance de l'apophyse d'Ingrassias et du trou petit rond. Elle se recourbe alors et se dirige d'avant en arrière, décrivant une ligne dont la concavité regarde en bas et en arrière, et qui est assez sensiblement parallèle à la suture squamo-pariétale, dont elle *est éloignée d'un centimètre et demi en moyenne*. Parvenue près de la base du rocher, elle se redresse, pour courir le long du bord postérieur du pariétal, et aboutir, quand elle est bien développée, à une lacune sanguine.

Je signale, à propos du trajet de cette veine, le sillon osseux qui la reçoit le long de l'écaille du temporal. Tout le fond de ce sillon est certainement la partie la plus mince des parois crâniennes. Même sur les crânes les plus épais, il est très transparent. Au-dessus et au-dessous de lui, l'écaille est amincie, au niveau des dépressions ; mais elle ne l'est jamais comme au fond de ce sillon. Si l'on ajoute que quelquefois un paquet de granulations de Pacchioni pénètre dans les cavités veineuses de cette région, à la partie moyenne de la courbe, et produit en ce point le même travail de résorption que sur les autres os, on verra que, dans ce cas, le fond de la cavité creusée se réduit à une pellicule. De là à la production d'un orifice faisant communiquer les veines avec l'extérieur il n'y a pas loin, comme on voit. Cet orifice, toutefois, je ne l'ai jamais constaté ; mais je ne nie pas son existence : d'abord parce qu'il a été vu par des observateurs de bonne foi, et ensuite parce que, comme je viens de le dire, son mode de formation s'explique au même titre que celui des autres orifices que l'on rencontre au niveau des dépressions pacchioniennes. Je vais revenir sur ce point dans un instant.

Pour en terminer avec la branche postérieure, je dirai que les ramifications occipitales proviennent des méningées quand cette branche vient du voisinage du trou petit rond.

Affluents des veines méningées.

Quelques-uns de ces affluents ont une grande importance au point de vue pratique ; d'autres ont principalement un intérêt anatomique, mais ils n'en méritent par moins d'être connus, surtout après les désignations et les descriptions aux-

fosse sphénoïdale une gouttière profonde, étendue depuis le trou sphéno-épineux jusqu'au sommet des apophyses d'Ingrassias ». — CRUVEILHIER, édition de 1867 et suivantes.

quelles ils ont donné lieu, et que, jusqu'à démonstration contraire, je crois devoir considérer comme inexactes.

Branche antérieure. — Cette branche fournit le plus ordinairement un rameau, dont le volume peut aller jusqu'à égaler la branche maîtresse : c'est alors une véritable bifurcation, et ce rameau est, lui aussi, muni d'une lacune veineuse à son extrémité supérieure, mais le plus souvent il n'a pas ce volume : il n'en a pas moins un calibre notable. Ce rameau peut également être double, comme dans la figure 6. Ce rameau, ou ces rameaux, partent du bord postérieur des veines méningées antérieures à une distance variable du ptérion, 2 à 3 centimètres, pour aller couvrir la partie moyenne de la fosse pariétale de ses ramifications, lesquelles s'anastomisent en avant avec les ramifications de la branche antérieure, et en arrière avec celles de la branche postérieure.

Je n'ai pas à décrire ces ramifications, qui échappent, du reste, à toute description ; mais j'appelle l'attention sur le confluent du ou des rameaux secondaires et des veines méningées antérieures ; on verra pourquoi tout à l'heure. Il est assez fréquent de voir aboutir au même point, en avant alors, un ou deux rameaux venant de la fosse

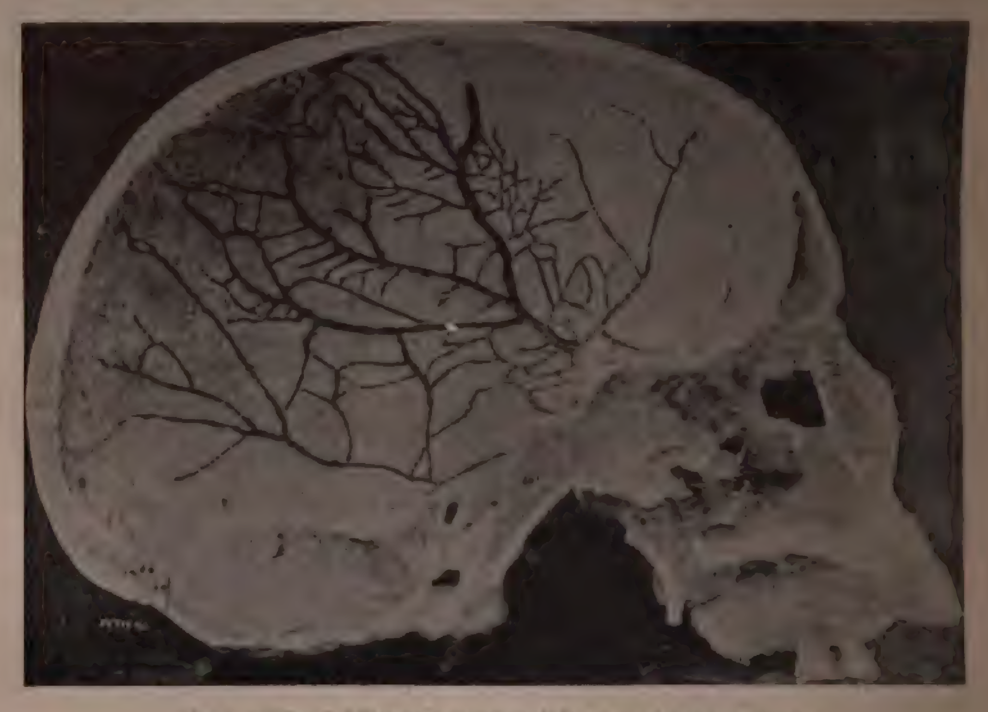


Fig. 6. — Sillon de la branche antérieure de la veine méningée moyenne fournissant un rameau secondaire double.

frontale et de la partie externe de la voûte orbitaire (fig. 2 et 7). Mais le plus souvent ce ou ces rameaux secondaires rencontrent la branche un peu plus bas ou au niveau même du ptérion, ou à l'extrémité supérieure du canal osseux.

Un autre affluent ou d'autres affluents de la branche antérieure viennent de la cavité orbitaire. L'un d'eux est pour ainsi dire constant ; il vient de l'aponévrose orbitaire, — peut-être entre-t-il en communication avec les veines ophthalmiques : je n'ai pas constaté cette communication pour ma part, — traverse un petit canal osseux dont l'orifice antérieur se voit, en dehors de la fente sphénoïdale, sur la suture fronto-sphénoïdale, et vient se jeter dans la veine méningée antérieure, alors que celle-ci est couchée sous la petite aile du sphénoïde. Au lieu de ce vaisseau unique, qui, dans ses plus grandes dimensions, peut avoir le volume d'une grosse aiguille à coudre, on en trouve d'autres fois deux ou trois, filiformes alors.

On a fait jouer un grand rôle à ce ou à ces petits rameaux orbitaires. Non contents d'avoir décrit un nouveau sinus sous la petite aile sphénoïdale, quelques anatomistes en ont construit un autre avec ces veines. En se réunissant, elles constitueraient un sinus qui traverse la fosse cérébrale moyenne et va rencontrer le sinus pétreux supérieur. On lui a donné le nom de *veine ophthalmo-méningée* de Hyrtl, lequel l'aurait décrite le premier. C'est la suite de la fusion — et de la confusion — du sinus anastomotique avec le sinus méningé. Je reviendrai plus loin sur ce point.

Branche postérieure. — Pour cette branche, je n'ai à signaler qu'un petit rameau qui a été la

cause de la découverte d'un nouveau sinus.

Lorsque cette branche, après avoir parcouru l'écaille, se redresse et devient plus ou moins verticale, elle envoie assez fréquemment, au niveau du coude qu'elle forme ainsi en se redressant, un petit rameau horizontal qui contourne la partie supérieure de la base du rocher pour aller se déverser dans l'angle du sinus latéral (fig. 8).

Quand la branche postérieure prend son point de départ au trou petit rond ou près de ce trou, nous avons vu qu'elle se rapproche du rocher, et que même elle se place dans l'angle squamo-pétreux. Dans ces cas, elle est toujours très volumineuse, et possède une gouttière osseuse en rapport avec ses dimensions (fig. 8). Parvenue au bord supérieur du rocher, elle envoie un rameau conséquent, de calibre égal au sien souvent, et qui passe soit dans une gouttière osseuse, soit dans un canal osseux complet pour aller au sinus latéral.

Cette dernière disposition, représentée dans la



Fig. 7. — Sillons pour deux rameaux, venant de la fosse frontale et de la partie externe de la voûte orbitaire et aboutissant au confluent de la branche antérieure de la veine méningée moyenne et de sa branche secondaire.

figure ci-dessus, n'est, comme on le voit, que



Fig. 8. — Gouttière volumineuse logée dans l'angle squamo-pétreux et correspondant au passage de la branche postérieure de veines méningées moyennes. — Petit sillon pour un rameau reliant cette branche à l'angle du sinus latéral.

l'exagération de la précédente. C'est avec ce rameau secondaire de la veine méningée postérieure et cette même veine que l'on a fait le sinus pétro-squameux, dont nous nous occuperons plus loin.

Rapports des veines méningées et de l'artère. Disposition particulière de ces vaisseaux.

J'ai déjà décrit ailleurs ces rapports et ces dispositions, je n'y reviendrai pas; je rappellerai seulement ici que, dans sa portion originelle, et assez souvent jusqu'à un peu au-dessus du ptérion, l'artère baigne par les trois quarts de sa circonférence dans une cavité formée par la réunion des deux veines méningées; que là où il n'y a pas une cavité unique, les parois correspondantes des veines sont accolées l'une à l'autre au-devant de l'artère; de sorte que celle-ci, pour n'être pas entièrement libre dans la veine comme dans le premier cas, n'en plonge pas moins, par la plus grande partie de sa circonférence, dans le sang veineux. Dans

cette région, le canal veineux peut avoir jusqu'à 6 et même 7 millimètres de diamètre.

J'appellerai également, et de nouveau, l'attention sur l'énorme cavité veineuse qui se trouve au niveau du confluent de la branche antérieure et du ou des rameaux pariétaux postérieurs, auxquels il faut ajouter quelquefois des rameaux frontaux et orbitaires. A ce point, les veines méningées se dilatent, passent par dessus les branches artérielles, pour se continuer, soit avec celles de la branche supérieure, soit avec celles des rameaux affluents. Il en résulte une cavité considérable, que j'ai vue avoir jusqu'à un centimètre de diamètre dans le sens antéro-postérieur.

L'on se rend compte facilement de la quantité de sang que peut fournir la déchirure de cette énorme ampoule. Dans les fractures de cette région du crâne, il ne faut donc pas oublier et le volume de la grande veine méningée antérieure, ainsi que sa canalisation spéciale dans certains cas, et cette ampoule qui siège au-dessus du ptérion, plus ou moins près de celui-ci. Il ne faut pas oublier non plus que, dans cette région, la dure-mère se décolle facilement.

J'ajouterai que, dans mes dernières dissections, j'ai rencontré trois fois de larges canaux veineux compris dans l'épaisseur même de la dure-mère et allant de la branche antérieure à la postérieure, dans la partie inférieure de celle-ci. Je ne les ai constatés que sur des dure-mères détachées; je me proposais de les rechercher sur place et de les décrire en détail. Par suite de circonstances particulières, je n'ai malheureusement pas encore pu le faire.

Rapports des veines méningées et des parois du crâne.

La branche antérieure seule, en raison de sa situation à peu près fixe, se prête à la détermination de ces rapports; c'est, du reste, la seule qui mérite que l'on s'attache à en établir la topographie. Son importance est telle, on vient de le voir, que la connaissance de ce point d'anatomie me paraît indispensable.

D'après les recherches de M. Gérard Marchant, l'artère méningée moyenne antérieure est, au niveau du ptérion, à 5 millimètres en moyenne (minimum 0, maximum 13 millimètres) en arrière de la suture coronale; à la partie moyenne de la suture, l'artère est à 13 millimètres (minim. 5, maxim. 20); en haut, à 15 millimètres (min. 3, maxim. 31). Ce sont les moyennes que j'ai obtenues à très peu de chose près : jusqu'à plus ample informé, je crois qu'on peut les considérer comme vraies. De plus, M. Marchant fait observer avec raison qu'entre le minimum et le maximum de chacun de ces chiffres « il n'y a pas une différence excédant la largeur ordinaire d'une couronne de trépan ».

Les autres branches ou rameaux sont tellement variables dans leurs trajets qu'il est impossible de fixer ces derniers d'une façon même approximative. Les écarts entre les minima et les maxima obtenus sont tels que les moyennes ne représentent plus que des chiffres absolument fantaisistes.

Il faut toutefois ne pas perdre de vue la variété postérieure directe, c'est-à-dire celle qui va directement au trou sphéno-épineux. Dans ce cas, comme on l'a vu, elle est toujours volumineuse et envoie au sinus latéral un canal de communication très notable. Il importe donc de ne pas oublier qu'elle peut exister, quand on a à intervenir dans cette région. Une ligne passant à 5 millimètres en avant d'une autre ligne qui réunirait le lambda et l'astérion représente assez exactement ce trajet.

Terminaison des veines méningées.

On a vu que la grande veine méningée antérieure, qu'elle soit isolée ou qu'elle soit accolée à l'artère, prend sa source en haut dans une grande lacune veineuse, ou plutôt traverse cette lacune, car sa véritable origine est dans le sinus longitudinal supérieur.

On a vu aussi que la veine méningée postérieure ou pétreuse, quand elle existe à l'état de branche principale, commence au coude du sinus latéral. Quant aux autres veines, leurs origines correspondent à celles des divisions artérielles, c'est-à-dire dans des points situés plus ou moins près du sinus longitudinal supérieur en haut, dans la fosse occipitale supérieure en arrière, dans la fosse pariétale et la fosse frontale en avant.

Voyons maintenant leur mode de terminaison en bas, dans l'étage moyen de la base du crâne.

Tous les auteurs font aboutir les deux veines méningées au trou petit rond, à travers lequel elles passeraient en compagnie de l'artère. Or, il suffit de jeter un coup d'œil sur le diamètre de ce trou pour voir qu'il n'est nullement en rapport avec le volume du tronc des méningées. Rarement, très rarement devrais-je dire, il est assez grand pour permettre ce passage des trois vaisseaux; et dans ce cas une très mince languette osseuse le sépare du trou ovale, ou bien même cette languette disparaît, de telle sorte que les deux orifices n'en font qu'un.

Dans le cas ordinaire, l'orifice est juste suffisant pour admettre l'artère et la veine postérieure. Quant à l'antérieure, où va-t-elle? Elle va, soit au sinus caverneux; soit, ce qui a lieu le plus fréquemment, à la veine du trou ovale, en contournant en arrière le nerf maxillaire inférieur[1].

1. Voir Veine du trou ovale, dans : *Appareil veineux des artères encéphaliques*, in *Journal de l'anatomie*, septembre 18[illegible].

Là ne se bornent pas les moyens de dégagement du système veineux méningé. Comme il a été dit, la grande veine cérébrale anastomotique, dans sa portion sinusienne, traverse d'avant en arrière, de la partie moyenne de la grande aile sphénoïdale au bord supérieur du rocher, la concavité de l'étage moyen de la base du crâne. Elle croise, par conséquent, le tronc des veines méningées. Or, constamment, sur la paroi inférieure du sinus anastomotique, il existe, comme on l'a vu, un ou deux orifices (le plus souvent deux) béants, comme taillés à l'emporte-pièce, et établissant une communication facile avec les veines situées au-dessous de lui.

La veine anastomotique ne va pas toujours jusqu'au sinus pétreux supérieur. Ou bien elle s'arrête au pied du rocher, continuée par une petite veinule; ou bien elle dépasse à peine le niveau des méningées, sans continuation aucune; dans ces deux cas, elle n'en présente pas moins ses orifices de communication. Enfin, lorsqu'elle s'arrête au niveau de la partie moyenne ou de la partie antérieure du sinus caverneux, le trou sphéno-épineux est plus grand que d'ordinaire, ou bien la communication avec la veine du trou ovale est plus considérable.

On voit donc que la communication des veines méningées avec l'extérieur est normalement assurée par l'orifice petit rond, par le sinus caverneux ou la veine du trou ovale[1], et enfin par la grande veine anastomotique.

Où vont se déverser les veines qui passent par le trou petit rond et par le trou ovale? Les auteurs les font se jeter dans ce qu'ils appellent le plexus ptérygoïdien, dont ils donnent une description bien sommaire. Cruveilhier est celui d'entre eux qui en donne la description la plus développée : « Toutes ces veines (dentaire inférieure, temporale profonde, ptérygoïdienne, massétérine postérieure) aboutissent à un plexus veineux très considérable, *plexus ptérygoïdien*, situé entre les muscles temporal et ptérygoïdien externe, et se prolongeant entre les muscles ptérygoïdiens. De ce plexus, qui communique largement avec le plexus alvéolaire, à ce point qu'on pourrait les considérer comme un seul et même plexus, part le tronc de la veine maxillaire interne, qui vient se jeter dans la veine temporale derrière le col du condyle. »

Ce plexus mérite une description plus complète : il occupe, dans le sens antéro-postérieur, tout l'espace compris entre l'épine du sphénoïde en arrière et la base de l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde en avant. Latéralement, il s'étend en dedans dans la fosse zygomatique; en dehors, entre les ptérygoïdiens.

Pour le rencontrer, il faut le chercher dans l'interstice celluleux qui sépare les deux portions du ptérygoïdien externe. Après avoir enlevé une partie de ce tissu fibreux intermusculaire, on tombe dans une lacune à parois lisses, parcourue par des brides dont l'entrecroisement lui donne un aspect aréolaire à larges mailles.

Il s'agit bien d'une cavité, et non d'un pelotonnement de vaisseaux ou d'une juxtaposition de veines anastomosées.

Dans la partie supérieure de cette cavité, on aperçoit les ouvertures béantes des veines méningées moyennes, de la veine du trou ovale et de la veine sus-ptérygoïdienne. En dehors et en haut, on voit deux ou trois orifices : ce sont ceux de canaux veineux et de nouvelles aréoles, maintenus béants par le feuillet fibreux qui accompagne le nerf temporal profond moyen. Ces aréoles remontent plus ou moins haut entre l'os et le ptérygoïdien externe.

En bas, d'autres veines s'échappent de la cavité pour aller soit dans la fosse ptérygoïdienne, soit entre l'aile externe et le muscle, soit du côté de la tubérosité maxillaire.

Mais la principale voie de dégagement est un gros tronc qui se dirige en dehors pour contourner le col du condyle du maxillaire inférieur : c'est la veine maxillaire interne.

Tous ces vaisseaux afférents et efférents sont connus; ce qui l'est moins, c'est la structure particulière de cette cavité sanguine, dont on ne peut avoir une idée exacte qu'en l'examinant à sec, c'est-à-dire sans avoir recours à l'injection solidifiante. Celle-ci distend les aréoles, et, déchirant les parois peu résistantes de la cavité, s'infiltre dans les mailles du tissu cellulaire environnant, formant ainsi ces amas bosselés qui ont fait croire à un plexus.

Au milieu de la cavité, se voit le nerf maxillaire inférieur, qui baigne dès lors complètement dans le sang veineux. En arrière, se voit aussi l'artère méningée moyenne, également entourée par le liquide sanguin.

La béance de la cavité est due principalement à la présence d'une forte lamelle fibreuse étendue de l'épine du sphénoïde et du rebord osseux qui lui fait suite, limitant en dehors les trous petit rond et ovale (c'est souvent une crête très prononcée), au tiers supérieur du bord postérieur de l'aile externe ptérygoïdienne.

Il n'est pas rare de rencontrer sur le bord et à son tiers supérieur un arc osseux à concavité supérieure et qui va à la rencontre d'un autre arc, qui est l'épine du sphénoïde très développée. Il arrive même que les deux arcs se soudent, de façon à former un large orifice circulaire (fig. 9).

Quelle que soit la disposition osseuse, l'espace compris entre l'épine du sphénoïde et le bord postérieur de l'aile externe est comblé par une membrane, très dense le plus souvent, et sur

1. « Plusieurs anatomistes disent avoir vu les veines méningées s'ouvrir dans le sinus caverneux. » CRUVEILHIER.

laquelle sont appliqués des faisceaux musculaires. C'est à ce feuillet qu'adhère en dedans la cavité veineuse, soit directement, soit par l'intermédiaire des veines qui en partent ou qui y aboutissent. Ainsi, la veine sus-ptérygoïdienne la traverse, de même que celle qui va à la fosse ptérygoïdienne.

Cette disposition n'est pas toujours aussi distincte, aussi nette que je viens de le décrire. Mais



Fig. 9. — Large orifice circulaire formé par l'ossification d'une lamelle, habituellement fibreuse, reliant l'épine sphénoïdale au 1/3 supérieur du bord postérieur de l'aile ptérygoïde externe.

c'est là la description typique, autour de laquelle peuvent se ranger toutes les variétés, soit de forme, soit de volume.

En résumé, il y a dans la fosse zygomatique, au niveau des trous de la région moyenne de la base du crâne, une cavité veineuse, à structure aréolaire, qui s'étend plus ou moins loin en dehors et en haut, en bas et en dedans, et qui reçoit le sang veineux des vaisseaux crâniens aboutissant aux trous petit rond, ovale et sus-ptérygoïdien.

En raison de sa fonction physiologique, dont je parlerai plus loin, on pourrait l'appeler « citerne ptérygoïdienne ».

Remarques et critiques au sujet des descriptions précédentes

Les veines qui aboutissent à la partie interne de l'étage moyen du crâne ne sont donc qu'au nombre de deux : la grande veine cérébrale anastomotique et le tronc des veines méningées. Leur description est des plus simples, comme on vient de le voir. Comment se fait-il alors qu'il règne une telle confusion dans les descriptions qui en sont données par les auteurs?

Je prends, par exemple, le travail de Knott [1], qui passe pour être le plus complet sur ce sujet; voici ce qu'on y trouve :

« *Vena aberrans.* — Sous ce nom, Verga décrit un canal de communication entre le sinus caverneux en avant et le sinus latéral gauche en arrière. J'ai trouvé une fois une veine occupant la position indiquée sur le côté droit, mais je n'ai pas trouvé le vaisseau que Verga décrit sur le côté gauche.

« *Sinus ophthalmo-petrosus* (Hyrtl). — Sous ce nom, Hyrtl décrit un petit sinus non constant, qui passe en arrière de la fente sphénoïdale, traverse la face concave de la grande aile du sphénoïde, s'applique sur la face antérieure de l'apophyse pétrée du rocher, pour se terminer au sinus latéral. Il quitte quelquefois la base du crâne pour passer à travers le trou ovale, et dans d'autres cas communique avec les veines méningées moyennes. J'ai pu trouver ce vaisseau 4 fois sur les 44 sujets que j'ai examinés.

« *Sinus squamoso-petrosus* (Ch. Krause). — *Sinus petroso-squamosus* (Luschka). — Ce petit vaisseau, quand il existe, occupe l'angle formé par les portions pétreuse et squameuse du temporal, et s'ouvre dans le sinus latéral, après avoir contourné l'extrémité postérieure du bord supérieur du rocher, où il passe à travers un canal creusé dans cet os. En avant, il traverse la portion écailleuse du temporal, un peu au-dessous de la racine zygomatique, et quelquefois passe par-dessus cette racine pour communiquer avec les veines temporales profondes.

« Dans quelques cas, il communique avec un petit sinus accessoire, qui passe à travers un canal osseux, commençant à la partie la plus déclive du sinus transverse pour aller au trou mastoïdien. Ce canal correspond au canal temporal, dont l'existence est normale chez beaucoup de mammifères.

« Ce conduit et la veine qu'il contient, je l'ai trouvé bien développé seulement dans deux cas. Comme cela a été signalé par Rothke, l'étude du développement de cet os apporte une lumière complémentaire sur l'homologie du canal temporal. Ce « *foramen jugulare spurium* » se trouve être une ouverture normale dans la portion correspondante de l'os durant une grande partie de la vie embryonnaire chez l'homme.

« Ce vaisseau (*sinus squamoso-petrosus*) est décrit par sir Ch. Bell sous le nom de pétreux antérieur. Il semble avoir bien connu son existence, car il le considère comme fréquente. Il est étrange que, comme pour beaucoup d'autres canaux veineux importants, son existence soit ignorée par les auteurs de nombreux manuels d'anatomie. Sur les 44 sujets que j'ai examinés, 7 présentaient un vaisseau analogue des deux côtés, et 19 autres d'un côté seulement. Sur les spécimens unilatéraux, 11 se trouvent du côté gauche, et 8 du côté droit.

« *Sinus spheno-parietalis* (Breschet). — *Sinus alæ parvæ.* — *Superior sphenoidal sinus* (Sir Ch. Bell). —

1. *On the cerebral sinuses and their variations.* — J. F. Knott. *The Journal of anatomy and physiology*, octobre 1881.

Ce vaisseau part d'une des veines méningées, au niveau de l'extrémité externe de la petite aile du sphénoïde, et passe sous la fosse inférieure de celle-ci pour se terminer dans le sinus caverneux. Sa situation est indiquée par une petite dépression qui existe sur l'os. Il a des dimensions considérables : son diamètre vers son extrémité interne est d'environ 3 millimètres. J'ai observé de grandes variations dans les dimensions de ce canal veineux; mais dans aucun cas je n'ai rencontré un exemple de son absence complète. Une petite veine au moins se rencontrait dans le cas où le sinus normal n'était pas représenté d'une façon évidente. Aussi suis-je très surpris que sa description soit si souvent omise dans les livres classiques.

« Un *vas aberrans* de communication, couché entre la veine ophthalmique en avant et le sinus pétreux supérieur en arrière, a été décrit par Verga. J'ai trouvé un vaisseau correspondant à cette description dans trois cas et tous sur le côté gauche. »

A en juger par ces descriptions, la fosse cérébrale moyenne serait parcourue par de nombreux canaux veineux; trop nombreux, devrais-je dire, car, en les mettant les uns à côté des autres, je me demande comment ils pourraient trouver place sur une aussi petite surface.

Les anatomistes qui ont repris la question après Knott ont naturellement reproduit les descriptions de cet auteur, non sans des divergences sensibles toutefois.

Voici ce que l'ont rouve dans le travail de Hédon[1], qui vient le dernier en date :

Veine ophthalmo-méningée — « ...En effet, après avoir soulevé les lobes frontaux et coupé les nerfs optiques, on verra de chaque côté du chiasma, au niveau de la naissance de la scissure de Sylvius, une série de liens qui semblent rattacher cette partie du cerveau à la dure-mère au-dessous de la petite aile du sphénoïde. Après l'ablation complète du cerveau, on reconnaîtra que chacun de ces liens est une veine qui prend sa source au fond de la scissure de Sylvius et sur les parties avoisinantes, et va se jeter dans le sinus sphéno-pariétal. Parmi ces veines, l'une d'entre elles acquiert d'ordinaire un calibre plus considérable et reçoit la veine principale du lobule de l'Insula, quand celle-ci ne s'abouche pas dans la veine basilaire. C'est sans nul doute une de ces veines qui a été signalée par Hyrtl sous le nom de veine ophthalmo-méningée. Voici comment il la décrit : Elle part de la scissure de Sylvius, arrive dans l'étage moyen de la base du crâne, devient postéro-antérieure, et va se jeter soit dans le sinus sphéno-pariétal, soit dans l'une ou l'autre ophthalmique, dans le lacrymal ou dans l'ophthalmo-faciale. Lorsqu'elle s'abouche avec le système des veines ophthalmiques, elle est munie de valvules suffisantes pour s'opposer au passage du sang des méninges vers l'orbite et ne permettre à la circulation de se faire que de l'œil vers le cerveau; lorsqu'elle s'ouvre au contraire dans le sinus de Breschet, les valvules manquent, et elle devient à proprement parler une veine cérébrale.

« Nous avons plusieurs fois injecté cette veine ophthalmo-méningée de son tronc vers des rameaux : aucune valvule ne s'est opposée au passage de l'injection. Il est vrai que, sur toutes mes préparations, cette veine se jetait dans le sinus sphéno-pariétal ou le sinus caverneux, et que je n'ai pas eu occasion de la voir communiquer avec les veines de l'orbite. Sans nier cette disposition, j'inclinerai à penser que, dans la grande majorité des cas, la veine dite ophthalmo-méningée est une veine cérébrale, qui porte une partie du sang de la face inférieure du cerveau dans les sinus de la base du crâne. Le plus souvent, cette veine n'est pas unique, mais accompagnée de plusieurs petites branches analogues, surtout lorsque son calibre est minime. Ce sont précisément ces veinules qui se tendent au niveau de la scissure de Sylvius, lorsqu'on procède à l'ablation du cerveau, comme nous le faisions remarquer il y a un instant. »

Il ne fait que mentionner en ces termes le sinus pétro-squameux : « Krause décrit aussi un sinus pétro-squameux que Luschka regarde comme étant un débris de la voie originelle par laquelle le sang tendait à sortir du crâne par le trou temporal. »

Il semble admettre l'existence de ce sinus, car il ajoute, en note : « Je dois dire cependant que, pour M. le professeur Bouchard, l'existence de ce sinus doit être rattachée au développement du cercle tympanique et du cartilage de Meckel. »

Sinus sphéno-pariétal. — « Les veines méningées moyennes communiquent aussi très largement avec les sinus de la base du crâne par l'intermédiaire du sinus *sphéno-pariétal* de Breschet, passé sous silence par nos auteurs classiques, et que je décrirai brièvement pour rendre compréhensibles des descriptions ultérieures.

« D'un diamètre de $0^m,003$ environ, ce sinus est situé sous la petite aile du sphénoïde, logé dans un sillon superficiel de la face inférieure de cette aile. Il commence au niveau de la pointe de l'apophyse d'Ingrassias, se dirige obliquement en bas et en dedans, comme la fente sphénoïdale, et s'ouvre dans la partie antérieure du sinus caverneux. A son origine, il communique librement avec les veines méningées moyennes, si bien que Trolard, contestant l'autonomie de ce sinus, pense qu'il n'est pas autre chose que la veine méningée

[1]. E. Hédon. *Étude anatomique sur la circulation veineuse de l'encéphale*, 1888.

moyenne. D'après mes préparations, je crois que le plus souvent ce sinus est constitué par une veine cérébrale dont les parois, comme celles de toutes les veines cérébrales près de leur embouchure, se confondraient avec la dure-mère. J'aurai l'occasion de revenir sur ce point et de montrer que le sinus reçoit un certain nombre des veines du cerveau.

« Quoi qu'il en soit, pour la question qui nous occupe actuellement, on voit que ce sinus, en raison de ses connexions avec les veines méningées moyennes, rentre dans la description des anastomoses qui font communiquer le sinus longitudinal supérieur avec les sinus de la base du crâne. »

Plus loin, il dit : « Les veines de la face inférieure de l'hémisphère qui se trouve dans la région de la scissure de Sylvius se jettent soit dans la veine sylvienne, soit dans le sinus sphéno-pariétal. Cette distinction n'a pas d'importance pour nous qui considérons le sinus sphéno-pariétal comme n'étant le plus souvent qu'une partie de la veine sylvienne, dont les parois ont revêtu la structure du sinus. »

On voit que pour la veine ophthalmo-méningée il n'y a aucune ressemblance entre celle de Knott et celle de Hédon, décrite d'après Hyrtl. Pour le sinus sphéno-pariétal, Hédon en fait une dépendance de veine cérébrale, tandis que Knott le rattache aux veines méningées.

Le sinus squamo-pétreux est admis, mais non décrit par le premier. Quant à la *vena aberrans* et au *vas aberrans*, il n'en parle pas.

Si j'ai reproduit intégralement ces textes, c'est que je désire qu'on puisse juger en toute connaissance de cause. Renvoyer aux auteurs, c'est bien ; mais le lecteur n'a pas toujours le temps et la facilité de se les procurer. Résumer les textes, c'est s'exposer à les mal interpréter. C'est pourquoi je mets en entier les documents du procès sous les yeux du lecteur.

De cette façon, celui-ci saisira sans peine l'explication des divergences qui existent entre ces auteurs et moi.

Il verra que la *vena aberrans* n'est autre qu'une des variétés de la grande veine cérébrale anastomotique, laquelle va se terminer au sinus latéral après avoir contourné le pied du rocher;

Que le *vas aberrans* n'est que cette même veine dans sa position la plus ordinaire, mais réduite à de petites dimensions ;

Que la *veine ophthalmo-méningée* est tout simplement un affluent de la grande veine méningée antérieure, venant de la cavité orbitaire, et qu'il y a là plutôt un système de petites veinules qu'une veine spéciale et méritant un nom particulier ;

Que le sinus pétro-squameux n'est pas autre chose que la branche postérieure des veines méningées moyennes.

Quant au sinus sphéno-pariétal, il a été fabriqué en réunissant à la veine méningée antérieure la grande veine anastomotique, lorsque celle-ci présente sa variété caverneuse, c'est-à-dire lorsqu'elle se rend au sinus caverneux après s'être couchée sur la petite aile du sphénoïde. Comme je l'ai dit, la grande veine anastomotique et la méningée, quoique souvent très près l'une de l'autre à ce niveau, ne communiquent jamais ensemble.

Ce qui est assez bizarre, c'est que tous les auteurs qui décrivent le sinus sphéno-pariétal d'après Breschet, en font un sinus purement sphénoïdal, puisqu'ils le font partir de l'extrémité externe de cette aile pour s'arrêter au sinus caverneux. C'est Breschet qui serait étonné de voir son sinus ainsi transformé, ainsi réduit, car il est évident qu'il l'a vu autrement.

Il n'a fait, il est vrai, représenter dans son atlas que la portion pariétale de son sinus, et malheureusement, dans le texte qui accompagne la figure, il a omis d'en parler; il a aussi négligé d'en faire dessiner la partie inférieure.

Ces omissions n'expliquent cependant pas les variations, ou plutôt les transformations que son sinus a subies ; car il est aisé de voir que le canal représenté dans la figure n'est autre que la gouttière qui loge la veine méningée antérieure, gouttière isolée assez souvent, comme je l'ai dit plus haut, et que ce canal, au niveau du ptérion, se continue, dans la fosse sphénoïdale, avec la branche antérieure qui reçoit les méningées.

Il n'est pas douteux, à mon avis tout au moins, que ce que Breschet a décrit sous le nom de « sinus sphéno-pariétal » était la variété de veine méningée antérieure, très développée et isolée. La dénomination qu'il lui a donnée l'indique suffisamment ; elle ne peut, du reste, s'appliquer qu'à ce vaisseau, tandis qu'elle est incompréhensible si on l'applique au canal décrit par les auteurs.

Applications physiologiques.

Le sinus longitudinal supérieur représentant au crâne les sinus longitudinaux intra-rachidiens postérieurs, et le sinus pétreux inférieur avec le sinus caverneux représentant les sinus intra-rachidiens longitudinaux antérieurs, il est évident que la grande veine méningée antérieure est l'analogue de l'anastomose antéro-postérieure des sinus rachidiens.

Le fait ressort plus vivement lorsqu'on se trouve en présence d'une canalisation spéciale pour cette veine, et lorsque celle-ci atteint des proportions relativement considérables.

La grande veine méningée antérieure sert donc à établir une large anastomose entre le sinus de la voûte et ceux de la base du crâne ; et cela

dans les meilleures conditions : d'abord elle est dirigée verticalement, et ensuite le cours du sang, déjà très favorisé par la direction de son canal, est activé par les expansions de l'artère qui lui est contiguë dans la partie supérieure de son trajet, et qui est contenue dans sa cavité en bas. A ce niveau, les vibrations imprimées par l'artère à la masse liquide qui l'environne presque de tous côtés est évidemment une action très énergique.

Elle est, de plus, munie d'un appareil particulier, lequel est composé d'éléments que nous connaissons.

En haut, la grande veine méningée aboutit à la lacune bregmatique ; en bas, à la lacune ou citerne ptérygoïdienne. Ces deux ampoules, situées à ses deux extrémités, jouent très probablement par rapport au canal méningé le rôle régularisateur des poires en caoutchouc des appareils à pulvérisation, tout en faisant l'office de réservoirs susceptibles d'emmagasiner une certaine quantité de sang pendant un temps plus ou moins long.

Lorsque ces réservoirs ne suffisent plus pour emmagasiner le sang qui afflue, la veine méningée a comme voie d'échappement le réseau diploïque du crâne, avec lequel elle est en communication par de très nombreux orifices.

J'ajouterai que la lacune bregmatique joue aussi le rôle de soupape, placée entre le sinus longitudinal supérieur et la veine méningée. C'est là un point sur lequel je reviendrai plus en détail à une nouvelle occasion. Les lacunes veineuses, comme je le dirai, n'entrent en jeu que lorsque le cours du sang est ralenti ou interrompu dans le sinus longitudinal. Lorsque le cours est normal, les lacunes sont remplies par les corpuscules de Pacchioni, sorte de paquet spongieux faisant office de taquet.

Quand le sang afflue dans les cavités, les corpuscules s'affaissent et lui livrent passage. Ce mécanisme, qui n'est qu'accidentel au début, peut, dans la suite, devenir constant par suite de conditions particulières. C'est alors que l'on rencontre ces énormes lacunes qui s'encastrent dans l'os, et vont jusqu'à l'user et le perforer.

Au point de vue physiologique, je n'ai parlé que de la grande veine méningée antérieure. Mais il ne faut pas oublier que dans les rameaux postérieurs on rencontre assez fréquemment aussi une veine prenant sa source dans une lacune veineuse.

Il ne faut pas oublier non plus la branche postérieure qui met en communication le coude du sinus latéral avec le tronc des veines méningées et quelquefois directement avec le trou sphéno-épineux.

En ajoutant au système des veines méningées le sinus pétreux supérieur, qui est aussi une voie de raccordement entre les sinus postérieurs et antérieurs, on voit que ce système a une large voie de dégagement, soit directement par le trou sphéno-épineux, soit indirectement par le trou ovale, par le sinus latéral et par le sinus caverneux, ce dernier se vidant par la veine ophthalmique, par la veine du trou ovale accompagnée de sa satellite, la sus-ptérygoïdienne, et enfin par le sinus qui occupe en dehors du crâne la suture pétro-occipitale, et que j'ai désigné sous le nom du sinus pétro-occipital inférieur.

Applications pathologiques.

Au point de vue des applications à la pathologie, je crois que les faits anatomiques dont je viens de donner la description ont une certaine importance.

Jusqu'à ce jour, dans les épanchements sanguins intra-crâniens correspondant à la région temporo-pariétale, on a presque exclusivement fait intervenir seulement les ruptures de l'artère méningée moyenne. J'estime qu'il y a lieu de ne pas négliger les lésions qui peuvent atteindre aussi le système veineux qui accompagne cette artère.

N'ayant pas d'observation à fournir à l'appui de cette opinion, j'utiliserai la riche collection de faits recueillis par M. Gérard Marchant dans sa très remarquable thèse inaugurale[1].

Les observations de cet auteur n'ont trait, il est vrai, qu'aux traumatismes de l'artère : je m'en servirai cependant pour soutenir mon opinion.

Au surplus, cet auteur ne semble pas éloigné de partager cette opinion, car il dit dans un passage de son travail : « Ces deux ordres de vaisseaux (artères et veines) se ressemblent au point de vue de leurs connexions anatomiques, car ils sont logés tous les deux dans la dure-mère, à laquelle ils empruntent des caractères communs. Il n'est donc pas étonnant que, soumis aux mêmes traumatismes, ils se comportent de la même manière ». Seulement, quand il arrive aux faits, il perd de vue ce point de départ, pour ne plus s'occuper que des lésions de l'artère.

M. G. Marchant admet deux variétés de rupture de l'artère méningée : l'une est consécutive à la division du canal osseux parcouru par le vaisseau ; l'autre est due à une piqûre directe par une esquille. Il publie vingt-neuf observations de la première et six de la seconde.

Je ne les reproduirai pas ; je n'ai à en prendre que ce qui est nécessaire à mon sujet, c'est-à-dire les résultats des autopsies relatifs aux lésions de l'artère.

Les emprunts que je fais au travail de cet auteur sont reproduits textuellement ; de la sorte, je ne pourrai être suspecté de ne pas en avoir bien interprété les termes :

1. Gérard Marchant, *Des épanchements sanguins intra-crâniens consécutifs au traumatisme*. Thèse inaugurale, 1881.

Première variété.

Observation I. — L'artère méningée moyenne est rompue.

Obs. II. — L'artère méningée moyenne *semble rompue* au niveau de sa branche antérieure (teinte ecchymotique diffuse, esquille).

Obs. III. — L'artère méningée moyenne est divisée transversalement.

Obs. IV. — Quand on regarde la région par sa face encéphalique, on voit que le grand trait de fracture horizontale rencontre à angle droit les trois branches de l'artère méningée moyenne à environ 2 centimètres du point où le tronc principal se divise.

Obs. V. — A droite, fracture à plusieurs fragments. Leur point de rencontre se trouve juste au niveau d'une branche de division de l'artère méningée moyenne. C'est de là qu'est venu le sang épanché dans toute la région. Notre collègue Bruch conclut que ce sont là des lésions par contre-coup. Pour expliquer l'épanchement arachnoïdien du côté gauche, on peut admettre qu'une des fissures passait au niveau du trou petit rond et avait divisé l'artère méningée moyenne, ou plutôt que la position du lobe sphénoïdal avait été la source de l'hémorrhagie.

Obs. VI. — Cette observation est incomplète au point de vue de la recherche de la source de l'hémorrhagie.

Obs. VII. — *Mais nous n'avons pu nous assurer de l'état de l'artère méningée.*

Obs. VIII. — La branche antérieure de l'artère méningée moyenne longe le côté inférieur de la tumeur (sanguine), qu'elle contourne, et n'offre aucun épanchement sur son trajet. La branche postérieure, au contraire, est tout entière dans la poche, et passe perpendiculairement sur la fracture; *il est donc probable qu'elle a été déchirée.*

Obs. IX. — La source de l'hémorrhagie n'a pas été recherchée.

Obs. X. — Fracture qui commence au niveau du choc, contourne le crâne à gauche, atteint le bord antérieur du rocher et va se terminer *près du tronc sphéno-épineux.*

Obs. XI. — Fracture du crâne et rupture de l'artère méningée moyenne, mais l'auteur n'indique pas dans quelle partie de son parcours. Du côté opposé à la fracture, bouillie de la corne sphénoïdale et léger *épanchement arachnoïdien* (dont la source se devine).

Obs. XII. — Une fêlure des os s'étendait du pariétal droit sur le temporal, passant par un sillon qui contenait une artère, branche de la méningée moyenne.

Obs. XIII. — La source de l'hémorrhagie n'est pas indiquée.

Obs. XIV. — Trait de fracture sur le pariétal et le temporal, intéressant une des branches principales de la méningée moyenne, qui a été déchirée.

Obs. XV. — L'origine de cette hémorrhagie nous fut immédiatement révélée par l'examen de l'artère méningée moyenne gauche, dont la branche ascendante principale présentait une déchirure longitudinale de 1 centimètre.

Obs. XVI. — La source de l'hémorrhagie est facile à reconnaître. On trouve en effet une déchirure de l'artère méningée, qui est croisée par un trait de fracture.

Obs. XVII. — Tumeur sanguine, provenant d'une rupture de l'artère méningée moyenne, on ne dit sur quel point de son parcours.

Obs. XVIII. — Déchirure de l'artère sphéno-épin[euse].

Obs. XIX. — Fractures multiples du crâne. L'un [des] traits de fracture suit l'un des sillons de l'artère [mé]ningée moyenne.

Obs. XX. — Vaste épanchement à la face extern[e de] la dure-mère (Source de l'hémorrhagie non indiqu[ée]).

Obs. XXI. — Cet épanchement est dû en très gra[nde] partie à une déchirure de l'artère méningée moye[nne].

Obs. XXII. — A l'autopsie, on trouve des déchir[ures] de plusieurs branches de l'artère méningée moye[nne].

Obs. XXIII. — La source de l'hémorrhagie n'est [pas] indiquée.

Obs. XXIV. — Épanchement extra dure-mérien. P[lu]sieurs branches de l'artère méningée moyenne [sont] rompues.

Obs. XXV. — Épanchement entre la dure-mère e[t les] os; mais la source de l'hémorrhagie n'est pas indiq[uée].

Obs. XXVI. — La source de l'hémorrhagie n'est [pas] indiquée. Il est probable qu'elle prenait sa source [dans] une ou des lésions de l'artère méningée moyenne.

Obs. XXVII. — Le point le plus intéressant de [ce] grand trait transversal, c'est la rupture à droite de l'[un] des canaux de l'artère méningée moyenne, avec dé[chi]rure du vaisseau et épanchement sanguin assez c[onsi]dérable.

Obs. XXVIII. — Fracture fissuraire du sincip[ut et] du temporal (Morgagni).

Obs. XXIX. — Du côté droit, l'artère qui parcour[t la] dure-mère était déchirée (Valsalva).

Obs. XXX. — Il existait, d'ailleurs, au même endr[oit] une fracture du crâne avec *rupture des vaisseaux inte[rnes]* (Valsalva).

Obs. XXXI. — Une forte hémorrhagie causée pa[r la] section d'une branche de la temporale, ou plutôt d'u[ne] de celles de la méningée moyenne.

On trouve à l'autopsie un caillot de sang dans [le] cerveau au milieu de la plaie. Ramollissement et [...] tus de matière cérébrale aux alentours; arachnoïde [in]jectée en rouge jusqu'à quelques pouces de distance.

Deuxième variété.

Observation I. — Du côté de la base du crâne, tr[aits] de fracture multiples qui de droite passent à gauch[e]. Un de ces traits passe au niveau du trou petit ro[nd] gauche.

Obs. II. — L'artère elle-même est brisée à ce nivea[u] et on voit très bien les deux tronçons.

Obs. III. — Au niveau de cette déchirure, le [...] offre une solution de continuité qui se prolonge en [...] avec le sillon de l'artère méningée moyenne et desce[nd] verticalement jusqu'au point de réunion de la porti[on] écailleuse avec la portion solide du temporal. Nous n'hésitons pas à donner cette observation comme un exemple de déchirure de l'artère méningée moyenne au niveau du trou petit rond, bien que cette observation soit incomplète au point de vue de la source de l'hémorrhagie et de son siège artériel.

Obs. IV. — L'artère méningée moyenne était rompue. La fracture traversait son canal.

Sur ces trente-cinq observations, quinze seule-

ment spécifient nettement la rupture de l'artère. Dans une, celle-ci *semble* rompue. Dans neuf, il n'est question que de traits de fractures et de fêlures intéressant le *sillon* de l'artère ou se terminant *près* du trou sphéno-épineux. Enfin, dans dix, la source de l'hémorrhagie n'est pas indiquée.

En somme, comme on ne peut compter pour des cas de rupture que ceux qui ont été spécifiés, il y a vingt cas où l'hémorrhagie est due à une autre cause.

En s'en tenant même aux dix cas seulement où cette cause est inscrite comme inconnue, c'est encore un quantum important. Mais ce serait me placer dans les conditions les plus défavorables à ma thèse, et je crois ne pas dépasser la mesure en admettant qu'au moins dans la moitié des cas on ne peut invoquer la déchirure du vaisseau artériel.

Je ne veux pas discuter chaque cas, mais il ressort de la lecture des observations que l'auteur lui-même hésite et n'est pas affirmatif.

Dans un cas, il dit, par exemple : « Il est donc *probable* que l'artère a été déchirée »; dans un autre, il parle d'une hémorrhagie « dont la source se devine »; dans un autre : « Il est probable que l'hémorrhagie prenait sa source dans une ou des lésions de l'artère ».

Quant à quelques autres observations, qui ne sont pas d'ailleurs de l'auteur, elle sont résumées en termes si vagues qu'il est permis de mettre en doute le soin avec lequel elles ont été recueillies. Ainsi, observation XXI : « Cet épanchement est dû *en très grande partie* à une déchirure de l'artère ». A quoi est due l'autre partie ?

Dans l'observation XXII : « On trouve des déchirures de plusieurs branches de l'artère méningée moyenne »; dans l'observation XXIV : « Plusieurs branches de l'artère méningée moyenne sont rompues ». Tout cela est bien vague, et l'auteur lui-même regrette, à propos d'une description sommaire analogue, que le siège de ces ruptures multiples ne soit pas du tout indiqué.

Certes, il n'est pas douteux que l'artère méningée moyenne puisse être le siège de ruptures et occasionner des hémorrhagies; mais, si l'on veut bien tenir compte des faits anatomiques que je viens de signaler, on verra que l'hémorrhagie doit venir aussi souvent, et peut-être plus souvent, des veines que des artères méningées.

Je dis : le plus souvent peut-être; car, à mon avis, les veines sont plus exposées aux traumatismes que l'artère, en raison de leur plus grand volume, de leur situation et de la fragilité de leurs parois et de leur caractère sinusien.

Leur volume, en effet, est bien supérieur à celui de l'artère : on a vu que, dans certains cas, leur diamètre peut aller jusqu'à sept millimètres. De plus, au niveau du ptérion, il y a dans cette région, où convergent de nombreux affluents, des lacunes veineuses mesurant jusqu'à un centimètre dans leur diamètre antéro-postérieur[1]. Enfin, il ne faut pas oublier ces énormes sinus méningés que j'ai décrits au devant des vaisseaux méningés proprement dits. Le système veineux méningé présente donc aux traumatismes une surface incomparablement plus développée que l'artère.

Il y est encore exposé à cause de sa situation plus superficielle. Dans beaucoup de cas, l'artère est plongée dans la cavité veineuse, et la distance de la paroi externe de la veine à la circonférence de l'artère peut dépasser 2 millimètres. Lorsque cette disposition n'existe pas, on a vu que les parois veineuses se mettent pour ainsi dire en contact au niveau de la partie la plus saillante de l'artère.

Une esquille, un instrument atteindra donc bien plus facilement le canal veineux que l'artériel.

Quant à la résistance à opposer aux violences, il n'y a pas de comparaison à établir entre la mince pellicule qui forme la paroi antéro-externe de la veine et la paroi dense de l'artère. Une simple fêlure de l'os intéressera la première, tandis qu'il faudra la pénétration d'un instrument ou d'une esquille pour déchirer la seconde.

Enfin, toute plaie de la veine présentera les caractères des plaies des sinus, c'est-à-dire des veines à cavité béante. L'hémorrhagie sera toujours sérieuse et difficile à arrêter, tandis qu'on peut concevoir un retrait de l'artère dans sa cavité veineuse et un recroquevillement de ses parois, si elle est déchirée complètement.

J'ajouterai qu'il faut aussi mettre en ligne de compte la quasi-mobilité de l'artère dans sa cavité veineuse, mobilité qui lui permet de fuir devant l'instrument ou l'esquille, tandis que la veine, intimement soudée à l'os, ne pourra les éviter et recevra leur choc en plein.

Mais toutes les critiques des faits déjà observés et toutes les hypothèses aussi rationnelles qu'elles paraissent ne valent pas l'observation : elle seule pourra trancher la question.

Maintenant que l'attention a été appelée sur ce point, la parole est aux chirurgiens.

Dr TROLARD,

Professeur à l'École de médecine d'Alger.

1. Région située dans la *zone décollable* de M. G. Marchant.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Rutacées.

Parmi les diverses familles qui constituent le règne végétal, celle des *Rutacées* se distingue autant par le nombre considérable que par l'activité des plantes qu'elle fournit à l'art de guérir. Largement représentée dans toutes les parties de l'ancien et du nouveau continent, cette famille a été reconstituée par M. Baillon, et divisée en quatorze séries, qui ne sont peut-être pas toutes reliées par des caractères absolument constants, mais dont le groupement est infiniment plus méthodique et rationnel que la division maintenue par quelques botanistes.

Les Rues (*Ruta*), dont cette famille a tiré son nom, et qui servent de type à la série des *Rutées*, abondent surtout dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal et la région méditerranéenne. Ce sont des excitants puissants du système nerveux et de l'appareil utérin : c'est à ce dernier titre qu'elles ont été rangées parmi les abortifs les plus énergiques. Employé autrefois comme condiment et vanté pendant plusieurs siècles comme un prophylactique des plus efficaces contre la peste, le *Ruta graveolens* n'est plus guère utilisé aujourd'hui que par les sages-femmes ou les charlatans.

Les propriétés excitantes des Rutées sont dues surtout à la présence d'une huile volatile qui est contenue dans des réservoirs qui, comme l'a démontré M. Franck, sont formés par la dissociation et non par la destruction des cellules sécrétrices, comme l'avaient admis MM. Rauler, Chatin, Martinet et de Bary. Ces poches sécrétrices sont localisées dans l'écorce de la tige et le parenchyme de la feuille ; elles manquent dans le péricycle, le liber et le bois aussi bien que dans les racines.

A la série des *Diosmées* appartient le *Galipea cusparia* A. S. H., qui croît au Venezuela et dont l'écorce, connue sous le nom d'*Angusture vraie*, est employée fréquemment comme tonique et fébrifuge. Assez rarement cette écorce est vendue pure de tout mélange. MM. Heckel et Schlagdenhaufen[1] y ont constaté la présence des écorces de *Gaiac*, d'*Evodia febrifuga*, de *Técamez*. Si ces fraudes sont à peu près inoffensives, il n'en est pas de même d'une substitution qui s'est malheureusement produite plusieurs fois déjà et a occasionné des accidents mortels : je veux parler de l'écorce d'*Angusture fausse*, fournie par le *Strychnos Nux vomica* (fig. 1), qui avait été confondue avec celle d'*Angusture vraie* (fig. 2). Si ces deux écorces présentent dans leurs caractères extérieurs une certaine analogie, elles offrent dans leur structure anatomique des particularités qui permettent de les distinguer. La netteté des caractères fournis par ce mode de détermination fait bien ressortir sa supériorité sur celui qui est basé sur l'examen des caractères extérieurs, et justifie l'importance qui lui est maintenant attribuée dans tous les cours de matière médicale.

A la même série se rattachent trois plantes originaires du Brésil, où leurs écorces sont employées comme succédanées de quinquina : ce sont les *Ticorea jasminiflora* A. S. H., utilisée en décoction pour guérir le *Framboesia*, terrible affection cutanée qui est très commune chez les Portugais, l'*Esenbeckia febrifuga* Mart., dont on a souvent constaté la présence dans l'Angusture vraie et le *Monniera trifolia* L., qui est employé aussi comme tonique et fébrifuge.

Dans la Flore du Cap de Bonne-Espérance, si riche en espèces utiles, figurent les *Barosma*, Rutacées de la série des Diosmées, qui fournissent à la matière médicale les feuilles connues sous le nom de *Buchu*, vantées comme diurétiques et diaphorétiques.

Le *Buchu* du commerce est fourni par les *Barosma crenulata* Hook. *B. serratifolia* Wild. et *B. betulina* Bart. Il se présente sous la forme de feuilles coriaces, glabres et ponctuées, à bords épaissis, dentelés en scie : les unes sont linéaires lancéolées ; les autres sont obovées ; souvent entières, elles sont quelquefois plus ou moins brisées. Ces feuilles, très aromatiques, présentent de nombreuses glandes oléifères qui sont très développées, et occupent parfois toute la région inférieure du mésophylle ; elles sont encore nettement caractérisées par plusieurs particularités anatomiques. L'épiderme supérieur est formé de cellules polygonales renfermant de l'inuline, qui au contact de la glycérine alcoolisée se présente sous forme de sphéro-cristaux très apparents. Sous cet épiderme on observe une rangée de cellules riches en mucilage, qui se gonflent considérablement au contact de l'eau, en s'allongeant suivant un plan perpendiculaire à la surface du limbe. Ces feuilles, qui

1 *Journal de Pharm. et de Chim.*, 1878.

constituent un des médicaments les plus populaires des Hottentots, figurent dans la Pharmacopée des États-Unis; l'action qu'elles exercent sur les affections rénales est due surtout à l'huile volatile qu'elles contiennent.

Les *Zanthoxylum* occupent le premier rang dans

FIG. 1. — Écorce de fausse Angusture.



FIG. 2. — Écorce d'Angusture vraie.

la série des Zanthoxylées; ils appartiennent à la zone tropicale des deux continents. Ce sont des plantes très aromatiques, qui, outre l'huile essentielle, renferment un principe cristallin amer, la *Xanthopicrite*. Plusieurs espèces de ce genre sont médicinales: telles sont le *Z. fraxineum* Wild, qui est originaire des États-Unis d'Amérique, où son écorce est employée comme antirhumatismale, sudorifique et diurétique; le *Z. alatum* Roxb., qui croît dans le nord de l'Inde et en Chine, où son fruit est employé comme stimulant, anthelmintique, et comme condiment sous le nom de *Poivre du Japon;* le *Z. Caribæum* Lam., originaire des Antilles, où on l'utilise comme antisyphilitique: son écorce a été récemment l'objet d'une étude approfondie de la part de MM. Heckel et Schlagdenhaufen; le *Z. naranjillo* Gris., qui croît dans la République Argentine, où il est employé comme sudorifique et succédané du Jaborandi. A côté de ces espèces intéressantes, il faut citer le *Z. senegalense* D. C., dont la racine est fort employée sous le nom d'*Artar* sur toute la côte occidentale d'Afrique; le *Z. nitidum* D. C., dont la racine est utilisée en Cochinchine comme sudorifique, et le *Z. pentanome*, dont l'écorce est un des remèdes les plus populaires des Mexicains, qui l'emploient en infusion contre le *vomito negro.*

Les feuilles de ces diverses espèces de *Zanthoxylum* sont remplies de ponctuations très apparentes dues à la présence d'huile essentielle. Les glandes qui contiennent ce principe ont la même origine que celles qui abondent dans les Rutacées; leur localisation est aussi la même. Cependant, dans quelques espèces très aromatiques, telles que le *Z. piperitum* Del., outre le mésophylle et le tissu fondamental qui entoure le système libéro-ligneux des nervures, les glandes oléifères, très grosses, choisissent comme points de localisation la cavité qui sépare les dentelures du limbe.

A côté des *Zanthoxylum*, il faut placer le *Ptelea trifoliata*, petit arbre de la Caroline, dont les feuilles sont employées dans l'Amérique du Nord comme vermifuges, et le *Toddalia aculeata*, arbrisseau de l'Asie tropicale, dont les divers organes sont employés par les habitants de l'Archipel indien, et surtout à la Réunion comme aliment stomachique et fébrifuge. C'est encore à la série des Zanthoxylées que se rattachent les plantes qui fournissent les feuilles employées en Europe, depuis 1874, comme médicament sudorifique, sous le nom de *Jaborandi.*

Sous cette dénomination on connaît depuis un temps immémorial, dans l'Amérique du Sud, un certain nombre de plantes très diverses qui n'ont d'autres rapports que leurs vertus stimulantes, aromatiques et sudorifiques. Ces plantes, appartenant pour la plupart à la famille des Pipéritées ou à la série des Diosmées, ne doivent pas être confondues avec celle qui fut introduite dans la thérapeutique européenne, il y a une quinzaine d'années, par le docteur Coutinho. Des échantillons de cette dernière furent remis à M. Baillon, qui l'attribua au *Pilocarpus pennatifolius* Lem., depuis longtemps déjà cultivé dans les serres du Muséum de Paris.

C'est un arbre qui est abondamment répandu au Brésil, dans les provinces de Saint-Paul, de Mato-Grosso et de Cujaba. Les feuilles varient beaucoup de taille; elles mesurent 8 à 10 centimètres de longueur, et 2 et demi à 5 centimètres de largeur; elles sont oblongues, lancéolées, inégales à la base, tronquées au sommet; leurs bords sont tout à fait entiers; leur surface est glabre, et elles ont une consistance coriace; elles présentent de nombreuses ponctuations, dues à la présence de poches oléifères.

Examinée au microscope, la feuille du *P. pennatifolius* (fig. 3) présente les particularités suivantes :

L'épiderme est formé de cellules polygonales, à parois droites; il est recouvert par une cuticule assez épaisse et fortement striée. Les stomates, répartis sur la face inférieure seule, sont entourés par 3 ou 4 cellules plus petites que les autres et allongées dans la direction tangentielle. Le mésophylle est hétérogène, asymétrique et renferme de nombreux cristaux étoilés d'oxalate de chaux : on y observe un grand nombre de glandes oléifères pluricellulaires, qui sont situées en dessous des deux épidermes. La nervure médiane est bi-convexe. Sous l'épiderme on observe une couche de collenchyme assez développée, dans l'épaisseur de laquelle on aperçoit de nombreuses glandes; un tissu fondamental formé de cellules arrondies et riche en cristaux étoilés, un système libéro-ligneux plan-convexe, et formé de deux cordons ligneux opposés qui sont recouverts par un liber mou assez épais et par un péricycle fibreux.

Les premières recherches chimiques qui aient été faites sur le Jaborandi sont dues à M. Byasson[1], qui en retira un alcaloïde impur, auquel il donna le nom de *Jaborandine*. Ces recherches furent complétées par M. Hardy[2], qui constata dans cette feuille la présence de la *Pilocarpine*, alcaloïde bien défini, liquide, formant avec les acides chlorhydrique et azotique des sels cristallisables, qui sont inscrits dans la Pharmacopée française. Plus récemment, MM. Harnack et Meyer ont signalé dans le Jaborandi l'existence d'un second alcaloïde, auquel ils ont donné le nom de *Jaborine*.

Le Jaborandi est de tous nos sudorifiques le plus énergique. Il a été employé avec succès en infusion pour combattre l'influenza et la grippe. L'action de la Pilocarpine est analogue à celle du Jabo-

1. *Repert. de Pharm.*, 25 mars 1875.
2. *Journal de Thérapeut.*, 25 novembre 1876.

randi : cette substance est fréquemment employée dans le traitement des affections des yeux.

Une partie des feuilles de Jaborandi du commerce doit, d'après M. Baillon, être rapportée au *P. Sellowianus* Engl., qui contient aussi de la pilocarpine, mais en proportion moins forte que l'espèce *P. pennatifolius*. La première de ces deux espèces était largement représentée dans les expositions du Brésil et du Paraguay.

Les *Hespéridées* ou *Aurantiacées* ont été réunies par MM. Lindley, Hooker et Bentham aux *Rutacées*, aux *Diosmées* et aux *Zanthoxylées*, qui leur sont liées par des affinités extrêmement étroites. En comparant les structures anatomiques des feuilles de *Citrus* et de *Pilocarpus*, on est frappé de l'analogie qui se révèle dans ces deux feuilles. La répartition et la disposition de l'appareil stomatique, l'origine et la localisation des glandes oléifères, la structure du système libéro-ligneux présentent en effet dans leur ensemble une identité absolue. La seule différence qu'on observe entre ces deux feuilles consiste dans la forme des cristaux d'oxalate de chaux, qui dans la feuille d'oranger sont prismatiques et localisés surtout dans de grosses

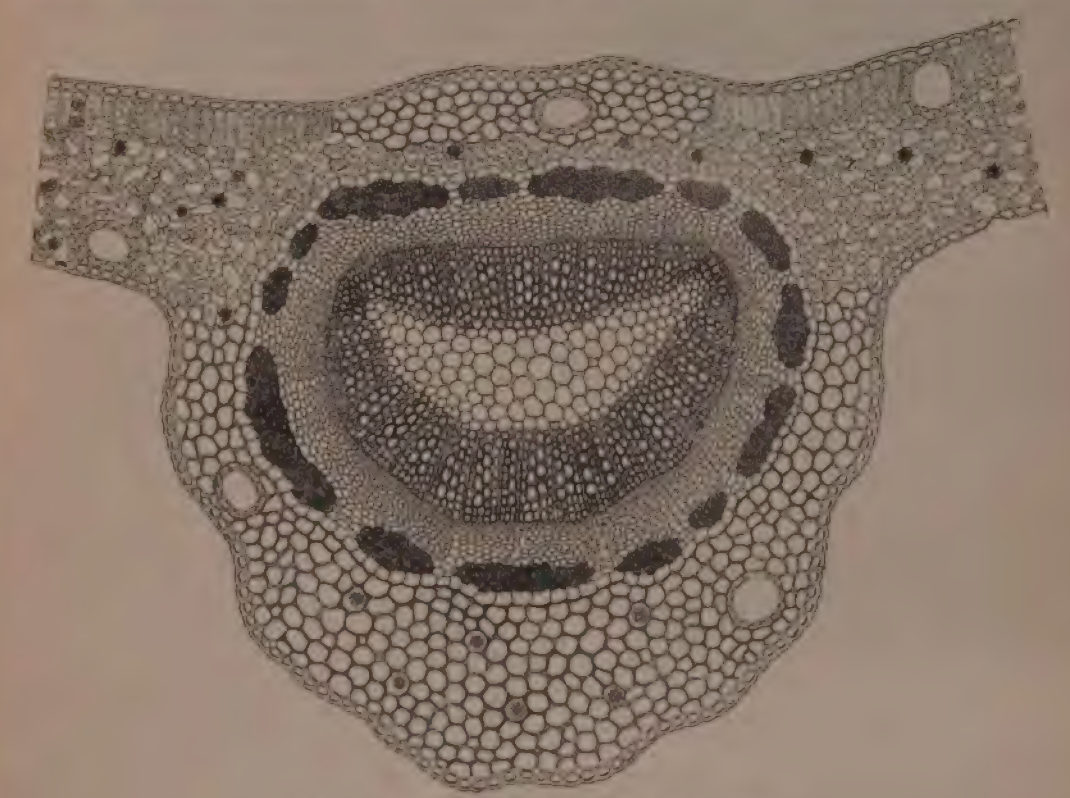


FIG. 5. — Section transversale de la feuille de Jaborandi.

ellules épidermiques, tandis que dans la feuille de Jaborandi ils sont étoilés et localisés dans toute l'épaisseur du mésophylle. En outre, la cuticule qui recouvre l'épiderme de ces deux feuilles est lisse dans la feuille des *Citrus*, tandis qu'elle est fortement striée dans les feuilles de *Pilocarpus*.

Un coup d'œil jeté sur les fig. 4 et 5, qui représentent les divers éléments qui constituent les poudres de feuilles de jaborandi et de feuilles d'oranger, permettra de saisir les différences qui distinguent ces deux feuilles l'une de l'autre.

La série des Aurantiacées ne fournit guère à notre thérapeutique que les divers organes des *Citrus* ainsi que les produits aromatiques qu'on en retire, mais elle est plus largement représentée dans la Pharmacopée de l'Inde, où figurent les feuilles de *Murraya exotica*, qui sont employées comme stimulantes et astringentes; le fruit de l'*Œgle marmelos*, qui constitue un des médicaments les plus populaires de l'Inde, où il est désigné sous le nom de *Bela*. Mûr, ce fruit est administré comme laxatif; avant sa maturité, il est employé comme astringent contre la dysenterie et la diarrhée atonique. Les mêmes vertus sont attribuées au fruit vert du *Feronia elephantum*. Les Indiens utilisent encore les feuilles de cette plante comme carminatives, la pulpe du fruit en applications extérieures contre les morsures de serpents, et la gomme comme succédané de la gomme arabique.

Considérée par beaucoup d'auteurs, et notam-

ment par MM. Bentham, Hooker et Planchon, comme une famille distincte, la série des *Quassiées* ou *Simarubées* a été rattachée par M. Baillon à la famille des Rutacées. Elle ne diffère guère des autres Rutacées ligneuses (*Rutées*, *Diosmées*, *Zanthoxylées*, *Aurantiacées*) que par l'absence de glandes



Fig. 4. — Poudre de feuilles de Jaborandi.

oléifères dans les feuilles, les filets généralement pourvus d'une écaille, et la présence dans tous ses organes d'un principe amer, très soluble dans l'eau, qui communique à toutes les plantes de ce groupe des propriétés toniques, digestives et fébrifuges.

Bien qu'elles soient généralement dépourvues de poches sécrétrices ou de glandes oléifères dans leurs feuilles, beaucoup de Quassiées sont aroma-

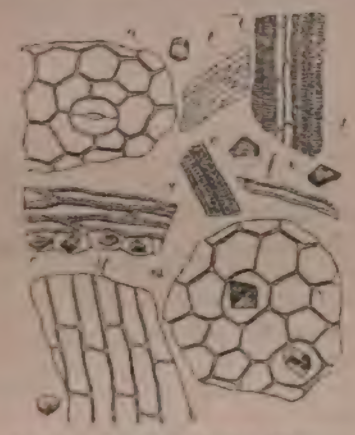


Fig. 5. — Poudre de feuilles d'Oranger.

tiques et doivent cette propriété à l'existence d'une matière oléo-résineuse, qui s'accumule dans des canaux sécréteurs dont l'existence a été d'abord signalée par M. Trécul dans la tige et la feuille des *Ailantus glandulosa* et *Brucea ferruginea*. Envisageant sous ce point de vue spécial le groupe des *Simarubées*, M. Van Tieghem a constaté l'existence de canaux sécréteurs dans les *Picræna*, *Simaruba*, *Simaba*, *Samadera*, *Picrolemna* et *Waldivia*; il a aussi constaté leur absence dans les *Quassia*, *Irwingia*, *Picramnia*.

Les canaux sécréteurs des Simarubées sont localisés dans le bois primaire de la tige et de la feuille, et ne se présentent dans aucune région de la racine.

Cette série fournit à la matière médicale un grand nombre d'espèces utiles. Au premier rang figurent les *Quassia*, dont l'espèce *Q. amara*, d'origine guyanaise, donne le *bois amer de Surinam*. Bien qu'elle soit la plus connue, cette espèce est beaucoup moins employée que le *Picræna excelsa* (*Q. excelsa* Sw.), originaire des Antilles, qui fournit la majeure partie du bois débité dans les pharmacies sous le nom de *bois de Quassia*. La présence de canaux sécréteurs dans le *Picræna* est le seul caractère anatomique qui le distingue du *Quassia amara*. Ces deux bois doivent leurs propriétés toniques à la présence de la *Quassine*. Ce principe se rencontre aussi dans le *Q. Africana* H. Bn, espèce originaire de l'Afrique occidentale, qui a été découverte dans nos possessions du Gabon.

Fort employée, vers le milieu de ce siècle, comme tonique et anti-dysentérique, l'écorce de *Simaruba officinalis* DC. est aujourd'hui à peu près abandonnée; celle du *Samadera Indica* Gært. a été, à plusieurs reprises, employée comme succédané de l'*Angusture vraie*. A Cuba, on emploie, de préférence au quinquina, l'écorce de *Picramnia pentandra* pour combattre les fièvres intermittentes.

Vantée comme un des médicaments les plus populaires et les plus précieux de la Colombie, la semence de *Waldivia* a été étudiée, dans ces dernières années, au point de vue botanique, par M. Planchon, qui l'a rapportée au *Picrolemma Waldivia*, et au point de vue chimique par M. Tanret, qui en a isolé un alcaloïde, la *Waldivine*, dont les propriétés toniques ont été signalées par MM. Restrepo et Dujardin-Beaumetz. M. Nocard, qui a expérimenté l'action de ce principe sur un grand nombre de chiens enragés, à l'École d'Alfort, a observé qu'il amenait d'une façon constante la suppression des accès de rage, sans jamais empêcher la terminaison fatale de la maladie. Quant à son action contre les fièvres intermittentes, elle est à peu près nulle. Nous en dirons tout autant des semences du *Simaba Cedron* Planch., auquel on avait attribué les mêmes propriétés physiologiques. Dans sa thèse inaugurale, M. le docteur Restrepo[1] a rapporté toutes les expériences qu'il a faites dans le but de contrôler les effets produits par cette graine contre la morsure des serpents venimeux : tous les essais entrepris par lui en ce sens n'ont abouti qu'à des résultats négatifs. Les expériences qu'il a faites dans le traitement de la fièvre intermittente, comme celles de M. Burdel, de Vierzon, ont seulement démontré que, si cette graine possède des propriétés fébrifuges incon-

1. Restrepo, *Études du Cedron, du Valdivia, de la Cédrine et de la Valdivine*. (Thèse Faculté Méd. Paris, 1881.)

testables, son action est bien plus lente et moins sûre que celle du sulfate de quinine.

Comme les autres Quassiées, les *Soulamea* sont des végétaux extrêmement amers et employés, à ce titre, comme toniques et fébrifuges : tel est l'usage que l'on fait, à la Nouvelle-Calédonie, du *S. tomentosa*, et à Java, du *S. amara*, décrit par Rumphius sous le nom de *Rex amaroris*. Dans les mêmes parages, à Sumatra, croît le *Brucea Sumatrana*, qui, comme le *B. antidysenterica*, originaire d'Abyssinie, est considéré comme un médicament héroïque dans les cas de dysenterie et de fièvres intermittentes rebelles.

Dans cette série figure encore l'*Ailantus glandulosa*, cet arbre d'origine chinoise, à croissance si rapide, qui orne plusieurs de nos boulevards. Dans ces derniers temps, on a vanté l'écorce de la racine de cette plante comme anthelmintique. antidiarrhéique et antidysentérique. Si les expériences physiologiques qui ont été entreprises avec cette drogue ont justifié en partie cette réputation, elles ont démontré aussi que c'était un médicament qui exigeait la plus grande circonspection dans son emploi et son mode d'administration.

Les *Irvingia* sont des arbres non amers qui ont été maintenus avec quelque doute dans la famille des Rutacées et dans le groupe des Simarubées; ils présentent dans l'ensemble de leurs caractères extérieurs et anatomiques des particularités qui les distinguent des autres plantes de cette famille et les rapprocheraient plutôt des *Burséracées :* ils contiennent en effet dans la moelle de la tige, dans le parenchyme externe et interne du pétiole, de larges lacunes à gomme provenant de résorption qu'on n'observe jamais dans les Simarubées.

Deux espèces de ce genre nous intéressent particulièrement : ce sont l'*Irvingia Gabonensis* H. Bn. et l'*I. Oliveri*. La première de ces deux espèces fournit deux produits assez importants et bien appréciés des Gabonais, le *pain de Dika* et le *beurre de Dika*. Le pain de Dika, qui est formé uniquement d'amandes broyées, puis agglomérées ensemble par l'action d'une douce chaleur, se présente à l'état frais sous l'aspect d'une masse assez analogue au benjoin amygdaloïde, tachetée de brun et de blanc, onctueuse au toucher. Sa saveur est agréable, légèrement amère et astringente : il est employé comme aliment au Gabon.

L'*I. Oliveri* est un arbre très répandu dans l'est de la Cochinchine. Il sert, comme son congénère, à préparer un aliment connu sous le nom de pain de Cay-Cay, et il contient une matière grasse presque aussi précieuse que le beurre de Dika, et qui est désignée à Saïgon sous le nom de cire de *Cay-Cay*. M. Vignoli[1], pharmacien de Marine, a fait l'étude complète de l'*Irvingia Oliveri* et des produits qu'il renferme.

1. J.-B. Vignoli, *Le Cay-Cay ou Irvingia Olivera* (Thèse Ec. Pharm. Montpellier, 1886.)

Les *Zygophyllées* habitent principalement les régions extra-tropicales chaudes des deux hémisphères. L'espèce la plus importante de cette série est le *Guaiacum officinale* L., dont le bois a joué un si grand rôle pendant fort longtemps, sous le nom de *Lignum vitæ*, dans le traitement de la goutte et de la syphilis. Il devait ces propriétés à la présence d'une résine qui s'accumule dans de nombreux canaux à parois ponctuées ou réticulées. Parmi les espèces du même genre, il faut citer encore le *G. arboreum* D. C., qui est employé dans le Venezuela, et le *G. hygrometricum*, qui est utilisé au Chili.

Les Arabes et les Égyptiens emploient comme anthelmintiques les feuilles du *Zygophyllum simplex* et les graines du *Z. coccineum*.

Le *Larrea Mexicana* est la base essentielle du *Balsamo divino*, un des médicaments les plus populaires des Mexicains. Dans notre collection des drogues du Paraguay figure le *L. divaricata*.

Les Hindous emploient comme diurétique les graines des *Tribulus terrestris* et *T. laniginosus*.

La série des Coriariées n'a qu'une importance secondaire au point de vue médical. Les *Redouls* ou *Coriaria* qui représentent cette série sont plutôt employés dans la teinture. Le *Coriaria myrtifolia* est une plante vénéneuse dont on a constaté la présence dans les feuilles de Séné, falsification des plus dangereuses, qui peut être facilement dévoilée par la comparaison des caractères extérieurs et des caractères anatomiques.

Térébinthacées.

Dans l'état actuel de la science, l'ancien groupe des Térébinthacées est complètement dispersé. Dans un mémoire des plus intéressants, M. le professeur Marchand[1] a retracé son histoire et démontré comment les Anacardiacées pouvaient seules en ce moment réclamer le titre de Térébinthacées. Ainsi réduite, cette famille ne renferme plus qu'un nombre relativement restreint de substances officinales.

M. Baillon a élargi le cadre de cette famille, qu'il divise en cinq séries : les *Spondiées*, les *Burséracées*, les *Anacardiées*, les *Mappiées* et les *Phytocrénées ;* les trois premières offrent seules un intérêt médical.

Très abondamment répandues sous la zone intertropicale des deux continents, les Térébinthacées diminuent rapidement en dehors de cette zone, et deviennent assez rares dans la région méditerranéenne, dans l'Afrique australe et l'Amérique septentrionale.

L'exiguïté et l'unisexualité des fleurs de Térébinthacées rendent fort difficiles leur observation et leur analyse complète; mais toutes ces plantes

1. L. Marchand, *Historique de l'ancien groupe des Térébinthacées*, 1869.

sont reliées entre elles par un caractère frappant, qui consiste dans la présence dans la plupart de leurs organes d'un suc oléo-résineux qui les rend souvent fort aromatiques et leur communique généralement des propriétés officinales. Ce principe s'accumule dans des canaux pluricellulaires dont l'étude complète a été faite par M. Trécul.

Dans un mémoire lu à l'Académie des sciences, l'illustre savant a établi que, suivant les genres et les espèces on peut trouver ces vaisseaux soit dans l'écorce, soit à la fois dans l'écorce et la moelle; les racines ne présentent jamais ces canaux que dans l'écorce. Quelquefois il n'en existe qu'une seule rangée, mais souvent aussi on peut en trouver une série de couches concentriques interrompues ou non interrompues.

En observant une section transversale pratiquée dans la nervure médiane d'une feuille de Térébinthacée (*Mangifera Indica*), par exemple, on remarque généralement que le système libéro-ligneux est représenté par un grand nombre de faisceaux ligneux coniques, qui sont disposés autour d'une moelle plus ou moins développée et séparés par des rayons médullaires plus ou moins larges. Chacun de ces faisceaux est recouvert entièrement par une couche de liber dans l'épaisseur de laquelle existe constamment un gros canal oléo-résineux, et par une couche de péricycle plus ou moins lignifié. La région médullaire présente parfois un canal sécréteur : le tissu fondamental qui entoure ce système en est toujours dépourvu. Cette disposition des canaux sécréteurs reste constante dans toutes les plantes de la famille des Térébinthacées, et constitue un caractère d'autant plus précieux que, en l'absence de toutes autres particularités ou de tout autre organe, il permet de déterminer l'origine d'une plante de cette famille en se basant simplement sur la localisation de l'appareil sécréteur dans la nervure médiane de la feuille.

Cette particularité anatomique se retrouve même dans les galles ou excroissances qui peuvent se produire sur certaines Térébinthacées. Une coupe pratiquée dans l'épaisseur de la galle du *Rhus semialata* ou *galle de Chine* y révèle l'existence de canaux sécréteurs localisés dans la partie libérienne de chacun des faisceaux fibro-vasculaires qu'on observe dans le tissu cellulaire qui constitue cette excroissance.

Au premier rang de la série des Burséracées figurent les Gommarts (*Bursera*), qui se distinguent par le nombre considérable de leurs espèces et la qualité des produits oléo-résineux qu'ils contiennent. Si ces produits sont peu usités en Europe, ils jouissent dans leur pays d'origine d'une vogue considérable, sous des noms différents. La Pharmacopée française n'admet qu'une seule de ces oléo-résines : c'est l'*Elemi du Brésil*, qu'on rapporte au *Bursera Icicariba*. Tous les organes de cette plante et sa résine se trouvaient largement représentés dans les Expositions du Brésil, du Paraguay et de la République Argentine. Le *B. gummifera* produit le *Gommart d'Amérique*, ou l'*Elemi des Antilles*, si apprécié dans nos colonies comme antigonorrhéique, anthelmintique et résolutif. A la Guyane, on utilise la résine fournie par les *B. Guianensis* et *B. Carana*. L'Exposition du Venezuela en contenait de magnifiques spécimens; dans l'Exposition mexicaine figurait la résine du *B. elemifera* sous le nom d'Elemi du Mexique.

Sur les bords de la mer Rouge, en Arabie et en Nubie, et principalement dans le pays des Somalis, on rencontre le *Balsamun opobalsamum* H. Bn. ou *Balsamodendrum opobalsamum*, qui donne la myrrhe, dont l'usage comme aromate et médicament remonte à la plus haute antiquité. C'est encore en Afrique que croissent l'*Heudelotia Africana*, qui fournit le Bdellium d'Afrique, et le *Boswellia Carterii*, qui donne le véritable oliban.

Dans l'Exposition des Philippines figuraient de beaux échantillons d'*Elemi de Manille* attribué au *Canarium commune*, et de résine du *C. album*.

Non moins nombreuses sont les espèces utiles de la série des Anacardiées. Originaire de l'Amérique tropicale, l'*Anacardium occidentale* figure dans presque toutes les Pharmacopées : inusitée chez nous, cette plante est surtout employée au Brésil et dans les Antilles comme dépurative. Sous le nom de *gomme d'acajou*, son suc gommo-résineux y remplace la gomme arabique.

En Perse on utilise les graines de *Semecarpus Anacardium* comme caustique dans le traitement du bouton d'Alep.

Le *Mangifera Indica* ne se recommande pas seulement par la saveur de ses fruits, qui sont si appréciés dans nos possessions tropicales, il fournit encore à la matière médicale son amande astringente et amère qui est employée comme anthelmintique et son écorce qui est utilisée comme astringente.

C'est dans cette série que figurent les Pistachiers (*Pistacia*) dont l'espèce *P. Lentiscus* fournit le Mastic. La fameuse térébenthine de Chio est fournie par le *P. terebinthus*.

Le docteur Bertherand d'Alger a employé avec succès contre la blennorragie les fruits secs et pulvérisés du *Schinus molle*, plante originaire du Pérou, du Chili, et naturalisée dans le midi de la France et de l'Algérie.

Les Sumacs (*Rhus*) sont des plantes qui habitent les régions tempérées des deux mondes. Les quelques espèces répandues chez nous sont, eu égard à leur richesse en tannin, principalement employées dans la tannerie. Les *Rhus* sont en général des plantes extrêmement actives, dont l'emploi exige la plus grande circonspection. Quel-

ques espèces sont officinales aux États-Unis, tels sont le *R. Glabra*, dont les fruits sont employés comme astringents et réfrigérants; le *R. aromatica*, dont l'écorce a été vantée par quelques docteurs américains comme spécifique du diabète et de l'incontinence d'urine. D'autres espèces, telles que les *R. toxicodendron*, *R. Pumila* e *tR. Diversiloba*, sont des plantes vénéneuses, qui sont employées comme topiques de la peau dans les affections cutanées chroniques, les dartres et les verrues.

C'est sur les *R. semialata* et *japonica* que se produisent les fausses galles désignées sous le nom de *Galles de Chine*.

Il y a quelques années, on vanta beaucoup en France, comme spécifique de la dyspnée, une écorce originaire du Chili désignée sous le nom de *Quebracho*. Si les essais qui furent entrepris chez nous ne furent pas des plus satisfaisants, il n'y a pas lieu de s'en étonner outre mesure; car la plupart des écorces qui nous arrivaient sous le nom de *Quebracho* étaient constituées par un mélange de deux écorces appartenant à deux familles différentes et jouissant de propriétés bien distinctes : l'une de ces écorces était *l'Aspidosperma Quebracho* (*Quebracho blanco*), originaire du Chili, appartenant à la famille des Apocynées; l'autre était le *Lexopterygium Lorentzii* (*Quebracho colorado*), fourni par la famille des Térébinthacées.

Si le vrai Quebracho ou Quebracho blanc possède véritablement des propriétés antipériodiques, le *Quebracho rouge* ne se recommande que par son astringence et sa richesse en tannin.

A part sa couleur beaucoup plus foncée, l'écorce de *Lexopterygium Lorentzii* ne possédait pas des caractères extérieurs bien différents de ceux de l'écorce d'*Aspidosperma* : l'examen anatomique pouvait seul permettre de se prononcer sur la nature et l'origine des écorces mises en expérience.

L'écorce de *Lexopterygium* se distingue en effet nettement par l'abondance et la disposition régulière des canaux sécréteurs qui abondent dans les écorces de Térébinthacées; dans ces écorces, généralement très grosses, on peut observer jusqu'à trois et quatre rangées parallèles de ces canaux. Ce caractère spécial en l'absence des vaisseaux laticifères, qui sont si abondamment répandus dans les écorces d'Apocynées, suffit pour caractériser et distinguer nettement le *Quebracho rouge* du *Quebracho blanc*.

Légumineuses.

La plupart des botanistes ont maintenu l'ancienne division des *Légumineuses* en trois grands groupes, les *Mimosées*, les *Cæsalpiniées*, les *Papilionacées*, que quelques-uns considèrent comme des sous-familles. M. Baillon a partagé ces trois groupes en vingt-trois séries nettement caractérisées.

Très abondamment répandues sous la zone tropicale, en Afrique et en Australie, les Mimosées sont assez rares dans les régions subtropicales de l'hémisphère nord. Plus nombreuses dans l'ancien que dans le nouveau continent, les Papilionacées végètent sous tous les climats, mais principalement entre les tropiques et près des tropiques. Les Cœsalpiniées, qui sont nombreuses dans les régions tropicales, sont assez rares dans l'Amérique septentrionale.

Cette famille, la plus vaste du règne végétal, est naturellement celle qui se trouvait le plus largement représentée dans les magnifiques collections exposées en 1889 au Champ-de-Mars par les Républiques de l'Amérique. Je n'essaierai pas, dans cette revue, de rappeler les noms et les vertus attribués à toutes les espèces qui sont utilisées par les médecins et les curanderos qui exercent l'art de guérir dans ces régions lointaines : je m'appesantirai seulement sur celles qui ont acquis une place importante dans notre thérapeutique depuis un certain nombre d'années et sur celles qui jouissent à l'étranger d'une réputation bien justifiée par les expériences chimiques et physiologiques dont elles ont été l'objet.

Dans la série des *Adénanthérées* et dans la matière médicale du Brésil figurent : les écorces de de *Stryphnodendron Barbatimao*, *S. Jurema* et les fruits *Piptadenia colubrina* et *Prosopis stombulifera*, médicaments très astringents, vantés contre les plaies, les brûlures, les hernies. Le suc gommeux qui s'écoule de ces arbres est localisé dans de grandes cellules placées entre les massifs fibreux qui sont disposés en séries parallèles dans toute l'épaisseur de la région libérienne.

Dans la série des *Parkiées* nous trouvons les *Parkia Africana* et *P. biglobosa*, originaires de l'Afrique tropicale, et dont les graines, employées en infusions théiformes sous le nom de *Café du Soudan*, ont été l'objet d'une étude approfondie de la part de MM. Heckel et Schlagdenhaufen.

A la série des *Acaciées* appartiennent les Acacias, si abondants en Australie et en Afrique, et qui, au point de vue médical, peuvent être divisés en trois catégories, selon qu'ils fournissent de la gomme, du cachou ou qu'ils sont anthelmintiques.

Parmi les Acacias sécréteurs de gomme, il faut citer l'*Acacia Senegal*, qui produit la meilleure gomme arabique, puis l'*A. Arabica*, espèce des bords du Nil, dont l'aire géographie est immense, et qui comprend quatre variétés principales.

Le plus commun des astringents est l'*A. Catechu*, à côté duquel il faut placer les *A. Suma* et *A. hecatophylla*, espèces originaires de l'Inde et de l'Afrique. En Australie on utilise constamment comme astringents les sucs épaissis fournis par les *A. decurrens*, *A. dealbata* et *A. pycnantha*.

Les espèces anthelmintiques de cette série sont représentées par l'*Albizzia anthelmintica*, très commun dans l'Abyssinie, la terre classique des tœnias, qui, par une heureuse prévoyance de la nature, est aussi la plus riche en tœniacides.

Les *Pithecollobium* et les *Inga* sont des plantes fréquemment utilisées au Brésil à cause de leurs propriétés astringentes. Les indigènes emploient leurs écorces en décoction contre les hernies, les hémorragies et les diarrhées; les courtisanes se servent de cette décoction pour raffermir leur chair, ce qui a valu à ces drogues le nom d'Écorces de jeunesse et de virginité.

Dans la série des *Eucæsalpiniées* figurent : les *Cæsalpinias*, dont plusieurs espèces fournissent à l'industrie de précieuses matières tinctoriales et à la médecine des astringents énergiques : le *Guilandina Bonducella*, dont les graines sont employées dans l'Inde comme toniques et fébrifuges ; le *Poinciana pulcherrima*, utilisé à la Martinique comme stimulant et abortif.

De la série des *Bauhiniées* la matière médicale de l'Inde utilise comme astringents tous les organes du *Bauhinia tomentosa* et l'écorce du *B. variegata*.

Plus nombreux sont les produits utiles fournis par les *Cassiées*. Au premier rang de cette série figurent les Casses à séné, dont l'espèce *C. acutifolia* nous fournit le *Séné de la Palthe*, qui est le plus estimé. Examinée au microscope, la feuille du *Séné Palthe* présente un épiderme garni de poils tecteurs coniques, tuberculeux, unicellulaires. Les stomates, qui sont localisés sur la face supérieure de ces épidermes, sont entourés par deux cellules disposées en croissant. Cette disposition est très commune dans les feuilles de légumineuses. Le mésophylle est hétérogène, asymétrique. La nervure médiane est biconvexe. Le système libéroligneux est représenté par un cordon ligneux recouvert inférieurement par un liber mou et un péricycle fibreux, et supérieurement par une couche assez épaisse de fibres nacrées. Ces fibres ainsi que celles du péricycle sont bordées de cellules qui sont remplies de cristaux prismatiques d'oxalate de chaux, forme à peu près constante dans les Légumineuses.

Cette structure permet de distinguer la feuille de Séné des autres feuilles (Arguel, Redoul) avec lesquelles on l'a mélangée dans un but de spéculation frauduleuse.

A côté de cette espèce nous citerons le *C. obovata*, qui ne fournit que des sénés inférieurs, et le *C. lanceolata*, dont la culture a été transportée dans l'Inde, et qui fournit le produit désigné sous le nom de *Séné de l'Inde*. Aux États-Unis on utilise comme évacuants les feuilles du *C. Marylandica*. Dans l'Amérique du Sud on emploie comme purgatif les feuilles *C. cathartica*, *C. Peruviana*, *C. splendida*.

D'autres espèces de Cassia sont vantées comme anti-dartreuses et anti-herpétiques. Telle est le *C. alata*, espèce de l'Inde et des Antilles, où il est considéré comme un des meilleurs remèdes contre l'herpès circiné et d'autres affections cutanées. Le *Cassia occidentalis* se rencontre dans toutes les colonies; sa racine est précieuse contre l'érysipèle : sa graine, torréfiée, est employée sous le nom de *Café nègre* comme succédané du café. On a aussi utilisé dans le même but les fruits du *Ceratonia siliqua*.

La série des *Copaïférées* renferme un certain nombre d'espèces intéressantes, au premier rang desquelles figurent les *Copaifera* qui fournissent ce médicament essentiellement populaire connu sous le nom de *Baume de Copahu*. L'histoire botanique de ces plantes a été admirablement tracée par M. Baillon, qui est parvenu à assigner une origine bien nettement déterminée aux diverses espèces de Copahu qui existent dans le commerce.

La majeure partie du Copahu nous vient du Brésil; elle est principalement fournie par le *Copaifera Langsdorffii*, qui comprend les trois variétés suivantes : le *C. grandifolia*, qui croît près de Bahia et de Rio-de-Janeiro ; le *C. laxa*, qu'on rencontre à Minas-Geraes et à Rio-Pardo, et le *C. glabra* qui végète dans les plaines élevées de Goyaz. D'autres espèces, et notamment les *C. oblongifolia* et *C. Martii* concourent aussi à la production du Copahu du Brésil. Une autre espèce assez répandue est le *C. officinalis*, qui croît à la Trinité, au Venezuela et en Colombie, et qu'on cultive à la Martinique. Les *C. pubiflora* et *C. Guianensis* produisent les Copahus qui nous viennent de la Guyane.

Le baume de Copahu est contenu dans des canaux sécréteurs pluricellulaires qui sont localisés dans le parenchyme cortical des écorces, et non dans la région libérienne, comme cela s'observe dans les Térébinthacées. Ces canaux s'observent aussi dans les feuilles : ils sont localisés dans le tissu fondamental qui entoure le système libéroligneux des nervures, et ne s'observent jamais dans le mésophylle. Cette particularité anatomique distingue bien nettement les feuilles de Térébinthacées des feuilles de Copaïfera.

Au groupe des *Dimorphandrées* appartient l'*Erythrophlæum Guineense*, plante qui croît au Sénégal et qui est connue sous le nom de *Manécine des Portugais*. Cette plante renferme un alcaloïde, l'*Eythrophléine*, qui a été isolée par MM. Hardy et Gallois et qui est un poison énergique du cœur.

La série des *Viciées* est riche surtout en espèces alimentaires : elle renferme les espèces *Lens* et *Cicer*, qui ont pris une place importante dans le régime alimentaire des troupes en campagne et des convalescents. Il contient aussi le genre Abrus,

dont l'espèce *A. precatorius* a été introduite dans la thérapeutique des affections oculaires.

Dans les *Phaséolées* nous trouvons : le *Physostigma venenosum*, qui donne la fève de Calabar, qui doit à son alcaloïde, l'*Ésérine*, la propriété de contracter la pupille ; l'*Erythrina Corallodendron*, qui croît à la Martinique, et dont l'écorce, essayée dans ces derniers temps à l'asile de Ville-Evrard, jouit de propriétés faiblement narcotiques et sédatives ; les *Butea frondosa*, *B. superba* et *B. parviflora*, espèces de l'Inde qui donnent par incision le Kino de l'Inde. Employée depuis longtemps au Japon comme aliment, la graine de *Soja hispida* vient d'être préconisée en Europe comme graine alimentaire. Au lieu d'amidon, elle contient un principe azoté très nourrissant qu'on cherche à utiliser comme succédané du gluten dans le traitement des diabétiques. Les graines sont aussi employées, après torréfaction, comme succédané du café.

Le *Galega officinalis*, dont l'usage comme sudorifique était depuis longtemps abandonné, vient d'être remis en faveur comme un des meilleurs galactogogues.

La plus grande partie de la gomme adraganthe du commerce était autrefois fournie par les *Astragalus gummifer* et *A. verus*. M. le professeur Hausskuecht a établi tout récemment qu'une notable proportion de ce produit s'extrait en Orient de plusieurs autres espèces, parmi lesquelles il cite l'*A. brachycalix*, l'*A. adscendens*, l'*A. microcephalus*, l'*A. pynocladus*, l'*A. cylleneus*.

Dans l'Exposition de la Perse figurait la manne Alhagi, qui se récolte près de Kivar et de Kandahar sur l'*Alhagi camelorum*.

L'embryon de l'*Arachis hypogea* contient une huile douce qui est utilisée pour l'alimentation d'un grand nombre de peuplades de l'Afrique occidentale : c'est une des principales denrées d'exportation du Sénégal.

Les *Pterocarpus* sont des plantes riches en suc astringent que la médecine utilise sous le nom de *Kino*. Les principales espèces sont le *Pterocarpus Draco*, qui donne le sang-dragon des Antilles, le *P. marsupium*, qui donne le Kino de l'Inde Orientale ou du Malabar ; le *P. ericaceus*, qui fournit le kino de Gambie. Dans l'Exposition des îles Philippines nous avons remarqué une gomme kino produite par le *P. Indicus*. Au *P. santalinus* il faut rapporter le bois de Santal des pharmacies.

La série des Dalbergiées comprend encore un grand nombre d'autres espèces utiles, parmi lesquelles je citerai le *Piscidia Erythrina*, dont l'écorce figure dans le Pharmacopée des États-Unis comme douée de propriétés narcotiques, qui ont été justifiées par les expériences de M. Dujardin-Beaumetz, les *Dalbergia sympathetica*, *D. volubilis*, *D. frondosa*, inscrites dans la Pharmacopée de l'Inde. On utilise au Brésil comme anthelmintiques les écorces d'*Andira inermis* et d'*Andira anthelmintica*. Les graines du *Pongamia glabra* contiennent une proportion notable d'huile fixe, que Dymock vante comme un spécifique du pytiriasis et du psoriasis.

L'attention des physiologistes a été appelée dans ces dernières années sur le *Spartium scoparius*, dont M. Stenhouse a retiré deux substances bien définies, la *Spartéine* et la *Scoparine*. La première de ces substances a été étudiée au point de vue physiologique par M. Laborde, en 1885, et appliquée au traitement des affections cardiaques par M. Germain Sée. Les *Spartium purgans* et *S. junceum*, qui croissent dans le midi de la France, ne partagent pas cette propriété ; elles sont surtout purgatives.

L'*Ulex Europæus*, qui est employé comme diurétique en Écosse, contient un alcaloïde, l'*Ulexine*, qui a été isolée, en 1886, par Gerrard, et étudiée physiologiquement en Angleterre par M. Bradford et en France par M. Pinet. Des expériences de M. Pinet il résulte que cette substance paralyse les nerfs moteurs comme le curare, et combat pour un certain temps l'action de la strychnine.

La racine de *Baptisia tinctoria*, étudiée chimiquement par le Dr Von Schrœder, est fréquemment employée aux États-Unis comme antidysentérique. L'*Anagyris fœtida*, qui est abondamment répandue en Italie et surtout en Algérie, possède des propriétés purgatives analogues à celle du Séné.

La série des *Sophorées* est assez riche en espèces officinales. Parmi les plus intéressantes il faut citer les plantes qui fournissent les *baumes* du *Pérou*, de *Tolu*, de *San-Salvador* et de *Sonsonate*. M. Baillon a parfaitement établi l'origine botanique, les caractères morphologiques et l'aire géographique de ces plantes ; il a dégagé leur histoire de toutes les incertitudes dont elle est entourée dans la plupart des traités de matière médicale.

La plante qui passait autrefois pour donner seule le baume du Pérou est le *Toluifera Balsamum*, ainsi désignée pour la première fois par Miller en 1735, et qui, d'après M. Baillon, comporte les trois formes suivantes, donnant des produits différents :

Toluifera Balsamum, var. *Genuina* ; — *Myrospermum Toluiferum* ; — *Myroxylon Toluifera* ; — *Myroxylon Hanburyanum*, qui habite la Colombie (Rio-Magdalena, Maranhon), le Venezuela, et a été introduit à Cuba. Cette variété produit le vrai baume de Tolu.

T. Balsamum, var. *Pereiræ* ; — *Myrospermum Pereiræ* ; — *M. Sonsonate* ; — *Myroxylon Pereiræ*, qui habite la côte du Baume, dans le San-Salvador, près de Sonsonate, le Mexique méridional, le Guatemala. Cette espèce produit le baume dit du Pérou et le baume blanc, extrait de la cavité du fruit.

T. balsamum, var. *punctata* ; — *Myrospermum balsamiferum* ; — *M. peruiferum* ; — *M. pubescens* ; — *Myroxylon punctatum* ; — *M. pubescens* ; — *M. perui-*

ferum, qui habite le Brésil méridional, le Pérou, et qui a été transporté à Saint-Domingue. Cette variété ne produit rien autre d'utile que son bois, qui est très beau, très dur et d'une magnifique couleur.

Ces plantes existent à l'état vivant dans les serres du Jardin Botanique de la Faculté de Médecine, où j'ai pu m'en procurer de légers fragments de tige et de feuille pour y étudier la disposition des organes sécréteurs. Comme dans les *Copaïfera*, le principe balsamique des *Toluifera Balsamum* s'accumule dans les canaux sécréteurs qui sont localisés dans le parenchyme cortical des tiges et dans le tissu fondamental qui entoure le système libéro-ligneux des nervures de la feuille.

La structure anatomique de la feuille, qui dans un très grand nombre de familles possède des caractères assez constants pour servir de base à leur détermination, ne peut, dans un groupe aussi vaste que celui des Légumineuses, servir de caractéristique anatomique. L'étude que j'ai faite d'un grand nombre de plantes de cette famille m'a révélé des différences assez sensibles, aussi bien au point de vue de la disposition des stomates que de la structure du système libéro-ligneux. Dans un très grand nombre de feuilles, cependant, les stomates sont entourés par deux rangées de cellules disposées en croissant, comme cela s'observe dans les sénés. Dans les *Copaïfera* et *Balsamum Toluifera*, les stomates sont entourés par 4 ou 5 cellules qui n'ont rien de régulier dans leur forme ni dans leur direction. Les cristaux d'oxalate de chaux ont en général une forme prismatique, comme dans les Amentacées, et sont très abondamment répartis à côté des fibres ligneuses; les poils tecteurs sont en général unicellulaires coniques; les poches oléifères manquent toujours dans le limbe; on n'y observe des canaux sécréteurs que dans les nervures des *Copaïfera* et *Balsamum*.

L'écorce ne peut pas non plus fournir de caractères absolument constants : les particularités anatomiques qui semblent se conserver dans le plus grand nombre d'espèces consistent dans la forme prismatique des cristaux et la disposition assez régulièrement parallèle des fibres libériennes. Presque toutes les écorces officinales contiennent des cellules sclérenchymateuses.

L'organe des Légumineuses qui semble le moins varier dans sa structure anatomique est la graine. Si les cotylédons présentent dans la nature de leur contenu des différences assez profondes, le spermoderme affecte une constance vraiment remarquable. Le travail le plus étendu sur ce sujet est dû à M. Chalon[1], qui a analysé plus de 700 espèces de Légumineuses, et qui, de ses observations, conclut que l'anatomie de la carapace des graines dans cette famille est un trait de première importance et qui prime tous les autres.

Le spermoderme de ces graines comprend trois couches bien distinctes: 1° un épiderme; 2° une couche de cellules à grands méats intercellulaires; 3° un parenchyme plus ou moins résistant.

L'épiderme se compose d'une rangée de cellules prismatiques, beaucoup plus longues que larges, régulièrement disposées les unes à côté des autres et allongées perpendiculairement à la surface de la graine. Ces cellules, qui, sur une section tangentielle, sont hexagonales, ont des parois en général fort épaisses, un lumen linéaire qui s'élargit un peu dans leur partie inférieure. Elles sont recouvertes par une cuticule assez épaisse.

La deuxième enveloppe est formée d'une rangée de cellules, allongées radialement aussi et renflées en tête à leurs extrémités, qui sont réunies par une partie cylindrique. Cette disposition spéciale leur a fait donner le nom de « cellules en sablier ». Les extrémités renflées de ces cellules s'appliquent exactement sans laisser de méats: vues de face, elles sont polygonales. Les parties étranglées laissent entre elles des méats assez larges. Ces cellules ont en général des parois assez épaisses.

La troisième couche du spermoderme est constituée par un parenchyme plus ou moins développé et sillonné par des faisceaux fibro-vasculaires. Ce parenchyme est constitué par des cellules dont la forme est très irrégulière, et qui sont munies de parois tantôt minces (Lupin), tantôt très épaisses (fève de Calabar). C'est des trois tuniques du spermoderme celle qui présente le plus de modifications dans sa structure.

COLLIN.

1. J. Chalon, *La graine des Légumineuses* (Mons, 1875).

L'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE EN 1889

AVANT-PROPOS

En écrivant cette étude, nous ne nous sommes pas proposé d'émettre des idées personnelles, d'apporter des faits nouveaux : nous avons simplement voulu donner un résumé accessible à tous des données les plus précises sur ce qu'on pourrait appeler la science nouvelle.

L'anthropologie criminelle est encore une science jeune ; mais elle repose déjà sur des bases solides, et elle promet d'être féconde en résultats pratiques. Les recherches de l'école positiviste éclairent d'un jour particulier les abîmes de la criminalité.

Mais les théories nouvelles sont encore peu répandues dans le grand public, qui n'ose en aborder la lecture dans les traités techniques et n'en reçoit qu'un écho souvent poussé par les journaux. Elles restent l'apanage d'un petit cénacle de savants. Nous avons cru que, dans l'intérêt de la science comme dans l'intérêt de la société, il serait bon de les répandre.

Ce n'est donc qu'une œuvre de vulgarisation que nous avons voulu tenter.

Nous avons exposé aussi succinctement et aussi clairement que possible les recherches et les idées de chaque école; nous nous sommes abstenu de critiques approfondies, gardant toujours la plus complète impartialité. Il ne nous appartient pas de juger les maîtres.

Nous avons tâché de faire entrer dans notre travail le plus de documents possible, rendant à chacun la découverte ou l'idée qui lui sont dues.

Néanmoins, si quelques savants se trouvaient oubliés, qu'ils ne s'en prennent pas à notre mauvaise volonté, mais à notre érudition mise en défaut.

CHAPITRE PREMIER

Historique.

I

L'anthropologie criminelle est une science jeune, où nous marchons encore à tâtons dans l'ombre. Ses premières recherches datent au plus de vingt ans.

Sans doute d'autres avaient préparé les voies : Esquirol et Morel, en créant presque la psychiatrie, ébauchée par Pinel; Broca, en jetant les bases de l'anthropolie; Orfila et Tardieu, en étudiant la médecine légale. Mais on peut dire que Cesare Lambroso a été le vrai créateur de cette science nouvelle, lorsqu'il publia en 1871 la première édition de *l'Uomo delinquente*. « Ce chercheur enthousiaste, dit Tarde, malgré son absence de méthode, malgré son insuffisance de critique et cette complication désordonnée de faits hétérogènes, malgré ce penchant à prendre pour la preuve d'une règle une accumulation d'exceptions, enfin malgré cette précipitation nerveuse de jugement et cette obsession d'idées fixes, je veux dire d'idées filantes, qui se remarquent dans tous ses écrits, et que sa fougue entraînante, sa richesse d'aperçus, son ingéniosité originale ne parviennent pas à faire oublier, ce novateur passionné a réussi à faire école. » Enrico Ferri, « avec ses rares qualités d'assimila- « tion et de synthèse, de lucidité et de force », a complété l'œuvre du maître, pendant qu'un jeune magistrat, qui est en même temps un fin logicien, le baron Garofalo, s'est efforcé de conduire la doctrine au point de maturité juridique, apparente plus que réelle, dit encore Tarde, où les réformes à tenter se formulent d'elles-mêmes.

Lambroso a groupé autour de lui toute une phalange d'hommes distingués, dont les recherches remplissent les pages de *l'Archivio de Psychiatria*, organe périodique de la *nuova scuola*. Citons : Virgilio, Marselli, Sergi, Puglia, Ottolenghi, Frigerio, Laschi, Marro, etc.

Napoleone Colajanni, avec sa *Sociologia criminale*, a soutenu la thèse socialiste, qui est précisément le contre-pied de la thèse naturaliste.

II

En France, Lacassagne a suivi un des premiers le professeur de Turin, « moins en émule qu'en disciple ». Il fonda à Lyon *les Archives de l'Anthropologie criminelle*, et lui aussi il fit des élèves : Kocher, Bournet, Raun, Corre, et surtout Émile Laurent, dont le livre sur *les Habitués des prisons de Paris*, inspiré par le maître, a eu un certain retentissement.

Lacassagne et Émile Laurent « expliquent la criminalité innée, non par l'atavisme, mais par l'arrêt de développement et la dégénérescence, explication qui tend à prévaloir, et ils mettent en

relief, avec non moins de succès, le côté social de la question, que leurs rivaux d'outre-monts ont une tendance manifeste à tenir dans l'ombre ».

G. Tarde, avec sa *Criminalité comparée* et sa *Philosophie pénale*, a fait la part de l'élément sociologique dans l'étiologie du crime, et condensé dans une magnifique synthèse philosophique les données de la science nouvelle.

H. Joly et A. Guillot représentent en France l'école spiritualiste, et ne veulent voir dans le crime qu'un fait d'ordre purement moral. Enfin, M. A. Bertillon, en découvrant la méthode d'identification anthropométrique, a rendu à la science pénale un immense service.

III

En Angleterre, Thomson et Mandsley, Hack, Tuck, Havelocq Ellis, ont apporté de sérieux appoints à l'étude de la psychologie criminelle.

En Autriche, Benedikt a fait de consciencieuses études sur le crâne des criminels, leur sensibilité, leur résistance à la douleur.

En Russie, nous trouvons la belle monographie de Pauline Tarnoudski sur les voleuses et les prostituées, et les recherches si approfondies sur les enfants criminels de Dimitri Drill, avocat et publiciste distingué.

Faut-il encore citer en Hollande von Hamel? en Espagne, Alvarez Taladroz, le directeur de la *Revista de Anthropologia criminal?*

IV

L'anthropologie criminelle fait lentement et sûrement son chemin. En 1885, un premier Congrès tenu à Rome a réuni un grand nombre de savants de tous les pays. Lacassagne y a vigoureusement battu en brèche les idées de Lombraso.

Un second Congrès eut lieu à Paris en 1889. Les savants accoururent de toutes parts et plus nombreux encore. Les hypothèses de Lombraso ont eu peine cette fois à résister aux critiques : « le prétendu type criminel est sorti de là bien estropié, ou plutôt réduit à l'état de fantôme en train de s'évanouir ». Et c'est là, selon Tarde, un résultat dont il faut se féliciter : « Une science naissante doit considérer comme un gain la perte de ses chimères, qui auraient pu égarer ses débuts. Il est temps de remplacer les ombres par des corps et les conjectures par des certitudes. Aussi le résultat le plus net du Congrès de 1889 est d'avoir mis en lumière la prépondérance des causes sociales du délit et, par suite, l'urgence de traiter l'anthropologie criminelle comme une psychologie avant tout et une sociologie criminelles. »

CHAPITRE II

Classification des criminels.

I

Les juristes, qui sont quelquefois d'excellents moralistes, mais rarement de bons observateurs, se contentent de distinguer la criminalité en petite, moyenne et grande. C'est là, on le conçoit facilement, une classification purement arbitraire.

II

Ferrus et Haussonville tentèrent une classification basée sur la perversité des malfaiteurs. Ils distinguent :

1° Les natures inertes, c'est-à-dire les hommes qui se laissent entraîner sans résistance et sans répugnance ;

2° Les emportés, c'est-à-dire les hommes prompts et vifs, dont l'imagination s'exalte facilement, et qu'un moment d'effervescence précipite tête baissée dans quelque attentat;

3° Les vicieux, c'est-à-dire les gens corrompus, chez qui l'amour du plaisir est sans retenue, sans dignité, sans respect de soi-même ou des autres;

4° Les calculateurs, qui ont de longue date la volonté arrêtée de mal faire, et qui, dans les intentions les plus perverses, combinent tout à plaisir l'emploi des moyens violents.

III

Lombraso n'a pas à proprement parler donné la classification des criminels. Sa doctrine tend à les ramener tous au type unique et confus du criminel-né.

IV

Cette classification se rapproche par certains points de celle de Lacassagne.

« Une collectivité humaine, dit celui-ci, est une agrégation d'individus dont le système nerveux est différent et qui n'a pas évolué de la même manière.

« Ce sont ces variétés qui constituent les couches sociales. Comment les distinguer? Ce ne sera pas par la position, la richesse, l'instruction, mais par les manifestations de leur existence cérébrale. L'homme aime, pense et agit : de là des distinctions par la prédominance ou des sentiments, ou de l'intelligence, ou de l'activité.

« D'après la localisation qui a été faite de chacune de ces trois facultés, nous distinguons les couches sociales ou frontales, pariétales, occipitales.

« Ces dernières sont les plus nombreuses : elles sont composées d'instinctifs. Les couches supérieures ou frontales sont les plus intelligentes. Dans les couches pariétales, on rencontre souvent les individus d'activité, de caractère, les impulsifs.

« A cette division répondent trois grandes catégories de criminels : les frontaux, les pariétaux, les occipitaux. C'est parmi les criminels de pensée qu'on rencontre les *criminels aliénés*.

« Les *criminels d'actes* sont les criminels par impulsion ou par occasion. C'est sur eux que peuvent avoir quelque influence les châtiments et les peines.

« Les *criminels de sentiments ou d'instincts* sont les vrais criminels, les insociables par l'énergie et la fréquence de manifestation des instincts les plus égoïstes. »

V

Cette classification est sans contredit la plus scientifique et la plus rationnelle de toutes celles qui ont été proposées. Mais c'est peut-être parce qu'elle est trop savante que, dans bien des cas, elle est difficilement applicable dans la pratique.

Bien qu'arrivant à des conclusions à peu près identiques, le Dr Émile Laurent s'écarte un peu, dans sa classification, de son chef d'école. La classification de Lacassagne est celle d'un savant qui synthétise; celle d'Émile Laurent, d'un clinicien qui analyse. Il fait une catégorie à part des vagabonds et des mendiants, qu'on rencontre en si grand nombre dans les prisons et particulièrement dans les prisons de Paris. Puis il distingue :

1° Les *criminels d'accident*, ceux chez qui le crime n'est qu'une chose fortuite, un accident malheureux, et auquel tous nous pouvons succomber : ceux-là ne sont pas des criminels à proprement parler;

2° Les *criminels d'occasion*, les gens fardés d'une fausse honnêteté, chez qui le crime est latent et n'attend qu'une occasion favorable pour se produire : ce sont eux qui, grâce à leur habileté et à leur audace, échappent le plus facilement au châtiment et peuvent vivre heureux et honorés, malgré leurs méfaits;

3° Les *criminels d'habitude*, ceux qui font le mal presque naturellement, comme certaines gens font le bien : ce sont eux qui fournissent le plus lourd contingent à l'armée du crime et qui composent la population fixe des prisons;

4° Les *dégénérés criminels*, héréditaires de toutes sortes, épileptiques, hystériques, alcooliques, débiles, détraqués et névropathes de toute nuance : ce sont eux qui constituent la majorité des criminels impulsifs, et qui commettent ordinairement ce qu'on est convenu d'appeler les crimes passionnels : il y a chez eux rupture de l'équilibre cérébral, et la raison se laisse entraîner par les passions et les instincts;

5° Les *fous moraux* et les *criminels-nés* ne constituent qu'un genre de la classe précédente : ce sont des héréditaires dégénérés qui font instinctivement le mal; ils naissent avec le vice dans le sang, et vont au crime avec la fatalité de la pierre qui tombe; comme les dégénérés criminels, ils tiennent beaucoup plus de l'aliéné que du criminel;

6° Les *aliénés criminels* sont ceux qui commettent un crime sous l'influence d'une idée ou d'une impulsion délirante : leur conscience est éteinte et leur volonté complètement paralysée.

VI

Évidemment toutes ces classifications boitent plus ou moins : les unes sont trop scientifiques, les autres pas assez. Quand nos connaissances en criminologie seront plus étendues, peut-être arriverons-nous à des résultats précis. En attendant, comme le fait justement remarquer M. Joly, toutes les classifications doivent être dominées par la division des criminels d'accident et des criminels d'habitude.

CHAPITRE III

Les théories du crime.

I

Lombroso a d'abord considéré le criminel comme le fruit d'une hérédité médiate et à longue échéance : l'atavisme. Le crime ne serait que le retour vers l'état primitif et barbare des premiers aïeux, et le criminel un sauvage égaré dans notre civilisation, un homme des époques préhistoriques, né tout à coup parmi nous avec les instincts et les passions de ces premiers âges.

« Le crime chez les sauvages, dit Lombroso, n'est plus une exception, mais la règle presque générale. Aussi n'y est-il considéré par personne comme un crime et se confond-il dans ses origines avec les actions les moins criminelles. » Et il en trouve des preuves dans l'étymologie du mot crime dans les langues anciennes, dans la fréquence de l'avortement et de l'infanticide chez les sauvages, dans le meurtre des vieillards, des femmes et des malades, dans ces meurtres continuels commandés par la religion ou inspirés par les instincts féroces que nul force ne retient dans l'homme sauvage, dans le cannibalisme sous ses différentes formes, dans l'admission du vol comme une chose quasi légale.

Enfin Lombroso trouve une autre preuve de l'origine atavistique du crime dans l'étude du caractère de l'enfant. « Les germes de la folie morale et du crime, dit-il, se rencontrent, non par exception, mais d'une façon normale, dans les premières

années de l'homme, comme dans l'embryon se rencontrent certaines formes qui dans un adulte sont des monstruosités; si bien que l'enfant représenterait un homme privé du sens moral, ce que les aliénistes appelle un fou moral, et nous un criminel-né ». Pour lui, les enfants sont coléreux, vindicatifs, jaloux, menteurs, voleurs, égoïstes, cruels, dépourvus de sentiments affectifs, paresseux, imprévoyants, vaniteux, obscènes. Cependant il avoue qu'il y a des exceptions, et il laisse échapper ce cri parti du cœur, mais compromettant pour sa doctrine : « Tu étais de ces exceptions, ô mon ange, dont les yeux si doux, si brillants, m'illuminent encore du fond de ton sépulcre, toi qui ne semblais te réjouir que du plaisir d'autrui ! »

II

Lombroso a en partie abandonné sa théorie de l'origine atavistique du crime. Il a alors soutenu que le criminel-né était un homme pathologique, un fou moral. Or, la folie morale pouvant être rapprochée des formes épileptiques dites larvées, dans lesquelles on ne constate pas les manifestations bruyantes du haut-mal, il a définitivement avancé que le criminel-né pourrait bien être un épileptique. La criminalité est ainsi devenue, comme le génie, une névrose.

Selon lui, l'épilepsie réunit et fond les fous moraux et les criminels-nés dans une même famille naturelle. L'accès épileptique n'est qu'une caricature du crime.

« Pour les gens du monde, dit-il, qui n'aperçoivent dans l'épilepsie que l'accès convulsif, ou l'équivalent psychique, ou ces formes singulières qu'on nomme absences ou vertiges, ce rapprochement pourrait d'abord paraître absurde; néanmoins il ne l'est plus, du moment où l'on embrasse, dans un même coup d'œil, non-seulement les épiphénomènes les plus saillants de ces malheureux, mais aussi tous les caractères dont l'ensemble constitue l'histoire naturelle de l'épileptique. »

Au point de vue anatomique, au point de vue physiologique, comme au point de vue psychique, criminels-nés et épileptiques sont des êtres identiques. Mêmes anomalies cérébrales et crâniennes, même asymétrie faciale, mêmes zygômes énormes et volumineux, même fossette occipitale moyenne, même physionomie, mêmes anomalies dégénératives, même obtusité tactile, même analgésie physique et morale; latéralité et mancinisme chez l'un comme chez l'autre. Chez l'épileptique comme chez le criminel-né, on retrouve cette divergence intellectuelle énorme allant de l'imbécillité au génie, cette excessivité du contraste, cette irritabilité, cette intermittence des sentiments ainsi que des facultés intellectuelles, cette religiosité mêlée de cynisme et d'immoralité, cette irascibilité impulsive, ce besoin de tout briser, ce penchant au meurtre, cette vanité excessive qui en font des êtres à part, des anormaux.



ALPHONSE BERTILLON
Directeur du service d'identification par signalements anthropométriques à la préfecture de police.

« On m'objectera, continue Lombroso, que la fureur épileptique, par son instantanéité, par le manque de but utile, se révèle tout de suite comme morbide, surtout par l'amnésie qui suit le fait. Mais il ne manque pas de cas où, même dans l'équivalent, même dans la fureur épileptique, l'acte semble prémédité, s'accorde avec les intérêts des sujets, se prolonge longtemps, et n'exclut pas le calme, de façon à se confondre d'une manière absolue avec le délit. Tamburini, Bonfigli, Toselli, et, plus récemment, Echeveria, ont prouvé qu'il y a des cas où l'accès épileptique, même le mieux caractérisé, a été suivi du souvenir le plus net, qui s'efface quelquefois plus tard. »

III

Cependant le professeur de Turin n'abandonne pas complètement sa théorie de l'atavisme; mais il ne lui accorde plus qu'un rôle secondaire.

« Il est bien entendu, dit-il, que la fusion de la folie morale avec l'épilepsie n'exclut pas l'atavisme.

« Presque toutes les maladies engendrent déjà une espèce de folie morale intermittente, mais l'épilepsie en provoque une bien plus constante; et cela, parce que les premières à s'effacer sont toujours les fonctions qui se manifestent plus tard dans l'organisme mental de l'humanité.

« Si une lésion du cerveau enlève la propriété de reconnaître les couleurs, la première couleur qui s'efface, c'est justement la dernière à paraître dans l'évolution du cerveau; le sens moral, qui y paraît aussi le dernier, est le premier à s'évanouir dans son infirmité.

« Que l'atavisme des épileptiques y soit plus

constant et plus complet que dans toutes les autres maladies mentales, c'est ce qu'on conçoit très vite si on s'en rapporte à l'étrange religiosité de ces gens, au cannibalisme et à bien d'autres caractères de l'animalité. »

IV

L'École française ou, pour mieux dire, l'École de Lyon, s'écarte complètement des théories de l'École italienne.

A Rome, au premier Congrès d'anthropologie criminelle, dans les discussions qu'il a soutenues avec Lombroso, Lacassagne a essayé de prouver qu'il fallait admettre l'existence de deux facteurs dans l'étiologie de la criminalité : un facteur individuel et un facteur social. Et il attache une grande importance à ce dernier.

Féré avait déjà remarqué que les criminels étaient souvent des dégénérés héréditaires. Le Dr Emile Laurent a repris cette théorie, en la modifiant et en apportant un nombre considérable de faits à son appui.

« La propension aux vices, au vol, au crime, dit Aug. Voisin, est des plus héréditaires et constitue comme une peine indéfinie des actes des ascendants. » Pour Laurent, plusieurs raisons agissent héréditairement et d'une façon plus ou moins puissante sur le développement de la criminalité. En première ligne se place l'alcoolisme; puis viennent les vésanies et les névroses, et enfin, à titre secondaire, la tuberculose. Mais il est très fréquent de rencontrer ces raisons pathogéniques associées et agissant simultanément. Chaque facteur étiologique apporte sa tare plus ou moins lourde, et chacune d'elles agit plus ou moins puissamment sur le produit, qui sera plus ou moins défectueux au point de vue physique, psychique et moral.

Et le médecin de la Santé nous montre les prisons peuplées de débiles, ces déshérités de l'intelligence et du jugement, ces individus aux idées étroites, à la mémoire mécanique, à la volonté défaillante, ces êtres incapables d'attention et d'efforts, sans force d'imagination et qui obéissent passivement aux suggestions d'autrui. A côté d'eux, il nous montre quelques imbéciles et des dégénérés supérieurs que leur défaut d'équilibre et leur manque de pondération ont amenés en prison.

Laurent a retrouvé chez les criminels qu'il a examinés non seulement les stigmates psychiques de la dégénérescence, les syndrômes épisodiques décrits par Magnan et ses élèves, mais encore tous les stigmates physiques : malformations crâniennes, dolichocéphalie et brachycéphalie exagérées, oxycéphalie et surtout acrocéphalie, asymétrie faciale, déviations du nez, prognathisme, oreilles en anses ou mal ourlées, implantation vicieuse des dents, gynécomastie, anomalies des organes génitaux et principalement l'hypospadias, infantilisme, malformations congénitales des membres, stabisme, bégaiement, incontinence d'urine, etc. Il parcourt ainsi le vaste cycle des dégénérescences, passant en revue tous les stigmates et, un à un, les plaçant sur la figure de ses criminels.

« Les prisons, conclut-il, sont peuplées en grande partie de fils d'alcooliques et de dégénérés. »

V

Telles sont les diverses théories des deux Écoles positivistes française et italienne.

Pour l'École spiritualiste, le crime est un phénomène d'ordre purement moral.

« Le crime, dit A. Guillot, ne s'impose à personne; il est l'œuvre de la volonté humaine, et il a toujours son origine dans une faute personnelle, domestique ou sociale. »

CHAPITRE IV

Les causes sociales du crime

I

Helvetius conclut quelque part que « l'inégalité des esprits est due à la différence de l'éducation », et Locke assure que « de cent hommes, il y en a plus de quatre-vingt-dix qui sont ce qu'ils sont, bons ou mauvais, utiles ou nuisibles à la société, par l'éducation qu'ils ont reçue. C'est de l'éducation que dépend la grande différence aperçue entre eux. »

Sans exagérer cette influence heureuse ou malheureuse de l'éducation, l'École positiviste française reconnaît l'importance considérable du rôle qu'elle joue dans la vie. Sans doute il est de ces êtres pervers, de ces fous moraux, de ces criminels-nés sur lesquels on ne peut absolument rien et qui naissent avec le crime dans le sang. Mais beaucoup de criminels seraient éducables.

De l'avis même de Lombroso, le sens moral peut s'acquérir. Tous les enfants l'acquièrent avec plus ou moins de facilité, suivant leurs dispositions; mais chez aucun ce sentiment n'est inné : il n'est que le fruit de l'éducation.

II

« On sait, dit le Dr A. Bordier, que les cellules cérébrales, lorsqu'elles ont été fortement excitées, ou lorsque, sans l'être aussi fortement, elles l'ont été très souvent et toujours de la même manière, gardent, à la suite de cette excitation très forte et unique, ou faible mais répétée, un état anatomique particulier, quelque chose comme une mémoire matérielle qui fait que toute excitation

nouvelle les remet dans l'état même où elles se sont trouvées lors de la grande excitation ou lors de ces excitations toujours les mêmes et mille fois répétées qu'elles ont subies ; il semble qu'elles ne sont plus aptes, dès lors, qu'à un seul genre d'ébranlement, qu'à une seule idée, l'ébranlement et l'idée qui correspondent aux excitations précédentes. »

Tel est, conclut Paul Copin, le point de départ de l'action physiologique exercée par le milieu social sur les unités qui le composent. Et il ajoute : « Les hommes sont bien ce que les ont faits les milieux par eux traversés, avec les différences du plus au moins résultant des énergies constitutives et des facultés d'assimilation particulières à chaque individu ; différences qui correspondent d'ailleurs aux divers degrés de docilité rencontrées par les hypnotiseurs chez leurs sujets. »

Si les milieux ne créent pas, ils ont certainement une puissance modificatrice considérable.



DIMITRI DRILL.
Avocat et publiciste à Moscou.

III

Tarde explique tous les phénomènes de la société par l'action puissante, inconsciente le plus souvent, toujours mystérieuse en partie, de l'imitation.

Pour lui, le crime n'est qu'un phénomène d'imitation. « Le délit, dit-il, est un acte émané non de l'individu vivant seulement, mais de l'individu personnel, tel que la société seule sait le perfectionner et le faire croître à son image ; de la personne d'autant plus identique à elle-même, jusqu'à un certain point du moins, qu'elle est plus assimilée à autrui ; d'autant plus volontaire et consciente qu'elle est plus impressionnable aux exemples, comme le poumon est d'autant plus fort qu'il respire mieux. On a dit que notre corps est un peu d'air condensé vivant dans l'air : ne pourrait-on pas dire que notre âme est un peu de société incarnée vivant en société ? Née par elle, elle vit pour elle. »

Il retrouve sans peine cette loi de l'imitation dans le développement de la criminalité. Il nous montre les vices et les crimes descendant du haut pour se localiser dans les rangs du peuple, l'ivrognerie d'abord l'apanage des grands et devenant un vice populaire. « A coup sûr, dit-il, les rois d'Homère s'enivraient plus que leurs sujets, les chefs mérovingiens que leurs leudes, les seigneurs du moyen-âge que leurs serfs. »

C'est encore de la même façon que les crimes se propagent des grandes villes aux campagnes. « Les capitales n'envoient pas seulement à la province leurs goûts ou dégoûts politiques ou littéraires, leurs genres d'esprit ou de sottise, leurs coupes d'habits, leurs formes de chapeaux, leur accent, elles lui expédient leurs crimes et leurs délits. Les attentats à la pudeur sur les enfants sont un crime essentiellement urbain, comme le montre leur carte : on les voit, en se répandant, faire tache d'huile autour des grandes villes.

« Chaque variété de meurtre ou de vol que le génie du mal imagine naît ou s'implante à Paris, à Marseille, à Lyon, etc., avant de se répandre en France. La série des cadavres coupés en morceaux a débuté en 1876 par l'affaire Billoir, et s'est longtemps localisée à Paris, à Toulouse, à Marseille ; mais elle s'est continuée dans la Nièvre, dans le Loir-et-Cher, dans l'Eure-et-Loir. L'idée féminine de jeter du vitriol au visage de son amant est toute parisienne : c'est la veuve Gras qui, en 1875, a eu l'honneur de cette invention ou plutôt de cette réinvention : mais je sais des villages où cette semence a fructifié, et les paysannes maintenant s'essaient elles-mêmes au maniement du vitriol. Un autre instrument de haine féminine est le revolver : son emploi à Paris dans un procès retentissant a été bientôt suivi d'une détonation pareille à Auxerre. En 1825, à Paris, Henriette Cornier tue cruellement un enfant qu'elle gardait ; peu de temps après, d'autres bonnes obéissent, sans plus de raison, à la passion irrésistible de couper la gorge aux enfants de leurs maîtres. Pour

les vols, il en est de même : il n'est pas un procédé de filouterie usité dans les foires des villages qui ne soit né sur un trottoir parisien. »

IV

Pour Lacassagne, l'important dans le problème de la criminalité c'est le milieu social.

« Le milieu social, dit-il, est le bouillon de culture de la criminalité ; le microbe, c'est le criminel, un élément qui n'a d'importance que le jour où il trouve le bouillon qui le fait fermenter.

« Les sociétés n'ont que les criminels qu'elles méritent.

« Le criminel, avec ses caractères anthropométriques et autres, ne nous semble avoir qu'une importance très médiocre. Tous ces caractères peuvent se trouver d'ailleurs chez de fort honnêtes gens.

« Au fatalisme qui découle inévitablement de la théorie anthropométrique j'oppose l'initiative sociale. »

V

En effet, beaucoup d'individus pourraient rester vicieux sans devenir criminels si on les surveillait attentivement pendant leur enfance et leur adolescence. Une éducation sévère et bien entendue, sans en faire de bons sujets, les préserverait peut-être de la prison, en les empêchant d'entrer en lutte contre la société.

« L'individu moral, dit excellement Magnan, n'est pas prédisposé naturellement au crime : s'il devient criminel, criminel d'occasion aussi bien que d'habitude, il le devient sous l'influence d'une passion ou d'une éducation vicieuse. »

VI

Pour A. Guillot, le délinquant-né n'existe pas. On devient criminel par une sorte de perversité progressive. On commence par être des libertins, des paresseux, des esprits forts ; on perd le respect de toute chose, on s'affranchit de toute contrainte, on repousse toutes les croyances gênantes, on se laisse aller au gré de ses passions, et on arrive ainsi à l'apogée du mal.

« Le mal n'envahit point d'un seul coup la conscience humaine : il rencontre des résistances, il procède à la façon de ces assiégeants qui font des travaux d'approche, livrent des combats successifs avant de donner le dernier assaut ».

Les grandes raisons du crime à notre époque résideraient dans la désorganisation morale des familles ouvrières, qui sombrent si souvent dans l'alcool et la débauche ; dans la déchéance de la femme, qu'on bafoue et qu'on exploite ; dans le libertinage, qui dessèche le cœur et développe l'égoïsme, qui engendre le ménage immonde du souteneur et de la prostituée. Ajoutez à cela l'habitude de mener une vie facile avec l'argent volé ou provenant d'une source impure, une prodigalité excessive et à laquelle ne pourrait suffire le travail le mieux rétribué.

Les garnis, les cafés-concerts de bas étage, les brasseries à femmes où l'on boit de l'alcool et de l'absinthe, les agences de courses qui mettent le jeu à la portée de toutes les bourses, sont également des causes puissantes de corruption et de démoralisation. « La femme et le champ de courses, voilà la principale source des crimes et des délits qui se commettent à Paris. »

H. Joly reconnaît également que la fréquentation des courses et l'habitude des paris exercent une véritable action démoralisante sur la jeunesse. « Tout le monde sait, dit-il, comment cet agiotage est organisé dans la capitale : on n'a pas même besoin de se déplacer et d'aller à Auteuil ou à Longchamps. La domestique qui va pour vous au marché, le courtier qui se rend chez ses clients, le petit camelot qui porte sa marchandise, l'employé qui regagne son bureau, tous enfin rencontrent sur leur route des agents du pari mutuel. Ils déposent, en passant, leur pièce, et sont inscrits : leur imagination travaille, comme pour la loterie, avec cette différence que le pari devient pour ainsi dire incessant. Puis les conséquences sont doubles. Surprend-on quelque argent suspect dans les poches d'un adolescent, « Je l'ai gagné au pari mutuel » est sa réponse facile et invérifiable. L'a-t-il en effet gagné de la sorte, il le dépense mal, et, quand il l'a épuisé ou qu'il a perdu, il est plus tenté de voler. C'est le jeu, dans ce qu'il a de plus dangereux, étendu à tous les âges, mis à la portée de toutes les convoitises. Il n'y a rien qui, à l'heure actuelle, contribue autant à la démoralisation de la jeunesse et des petites gens dans Paris. »

VII

Mais, de toutes les écoles du vice, la plus dangereuse c'est, sans contredit, la prison. Quand un homme a fait deux ou trois séjours dans les prisons de Paris ou les maisons centrales, il n'en faut plus rien espérer : c'est un membre gangrené qu'il faudrait retrancher pour toujours du corps social.

« La prison telle qu'elle est organisée, dit Emile Gautier, est un véritable cloaque épanchant dans la société un flot continu de purulences et de germes de contagion physiologique et morale. Elle empoisonne, abrutit, déprime et corrompt. C'est à la fois une fabrique de phtisiques, de fous et de criminels. J'ose même prétendre que la pri-

son est une sorte de serre chaude pour plantes vénéneuses, et que c'est là surtout que se recrute et s'exerce la véritable armée du crime. »

J. Macé s'exprime à peu près de la même façon : « Que de vols, dit-il, que de crimes ont été conçus à Sainte-Pélagie, où la promiscuité met en contact direct l'apprenti voleur avec le récidiviste rompu à toutes les ruses du métier ! Les malfaiteurs professionnels racontent leurs forfaits, en les complétant de détails fantaisistes, afin de mieux frapper, par l'audace de l'exécution, l'esprit de leurs auditeurs. Les leçons dans l'art de voler et de se servir habilement du couteau sont écoutées par des élèves complaisants et jaloux de passer maîtres. »

VIII

Il est encore une cause sociale qui semble avoir une certaine importance dans la question qui nous occupe : je veux parler de l'instruction.

« *Ogni scuola che si apre chiude una prigione,* » a dit un auteur italien. Cette pompeuse formule est loin d'être acceptée par tous.

Sans aller jusqu'à admettre le mot de Sénèque : « *Postquam docti prodierunt, boni desunt* », ou celui de J.-J. Rousseau : « Les hommes sont pervers; ils seraient pires encore s'ils avaient le malheur de naître savants », il faut bien reconnaître que l'instruction seule est impuissante à faire rétrograder le crime.

Sans doute l'instruction supérieure élève l'âme, ennoblit le cœur, enseigne le culte du beau et du vrai. Malgré tout, elle restera impuissante si elle n'a pour fidèle alliée l'éducation. « L'instruction, dit Lacassagne, ne détruit pas la criminalité, elle la déplace et la transforme : il y a diminution de certains crimes, ainsi des crimes de sang, mais augmentation des délits; ce sont les mêmes crimes atténués, ainsi les coups et les blessures. Quand les illettrés, qui diminuent chaque jour, auront disparu, on verra disparaître aussi les crimes barbares, tels que le parricide, l'empoisonnement, et ceux-ci, par leur rareté même, seront considérés comme les fossiles de la criminalité. »

A. Bournet va plus loin encore que Lacassagne, et considère l'instruction comme plus nuisible qu'utile : « Comme la folie, comme le suicide, dit-il, la criminalité générale augmente avec les progrès de l'instruction ».

Lombroso est du même avis : « Les connaissances qui ne rendent pas l'individu moral en font un criminel plus raffiné, plus fourbe, plus dangereux ».

« On exagère le bienfait des lumières, disait également Léon Faucher, quand on suppose qu'elles ont pour effet de diminuer le nombre des crimes. »

A. Guillot est à peu près du même avis : « C'est ainsi, dit-il, que l'école, qui devait être un instrument de civilisation, de progrès, de lumière, est restée stérile, et que, contrairement à bien des prévisions, nous assistons à ce douloureux et singulier phénomène de la criminalité augmentant principalement dans les départements et les classes où il y a le moins d'illettrés ».

Si l'instruction supérieure est impuissante, que pourra faire l'instruction primaire ? Depuis que l'Allemagne répète partout ce mot, dont elle a fait un proverbe : « C'est le maître d'école prussien qui a vaincu à Kœnigsgraetz, à Sadowa et à Sedan! la contagion de l'instruction primaire obligatoire a subitement gagné tous les États. C'est un danger.

Selon Jacques Bertillon, la diffusion de l'instruction primaire est un élément perturbateur : « Tel individu, dit-il, qui, livré au travail de la terre, n'aurait jamais été qu'un esprit mal fait et peut-être un peu bizarre, succombe à un travail plus intellectuel. Sa faible cervelle ne résiste pas à cette épreuve, et il va grossir la foule des ratés et des déclassés de toute espèce. »

Or, où se recrutent le plus grand nombre des criminels ? Parmi les déclassés.

Pavia reconnaît que, si l'instruction « n'augmente pas, assurément elle ne diminue pas le nombre des crimes ». Il cite ce mot significatif du procureur Caccia : « *Istruire centinaia di miglia di analfabeti poco importa, se si dona alla statistica qualche centinaia di reati in piu* » : — (« Qu'importe qu'on instruise cent mille ignorants, si on augmente la statistique de quelques centaines de crimes »).

CHAPITRE V

Les causes physiques extérieures du crime.

I

« Le crime, dit Enrico Ferri, est le résultat de trois ordres simultanés et toujours concurrents (quoique différemment prédominants) de facteurs naturels : parmi ceux-ci, il y a la température, qui agit avec plus ou moins de force et d'évidence selon les circonstances individuelles, cosmiques et sociales, et contribue, avec tous les autres facteurs, à faire germer parmi les hommes cette forme pathologique d'activité individuelle et sociale qu'on appelle le crime. »

E. Ferri s'est appuyé sur la *statistique judiciaire* française la plus exacte et la plus longue (1825-1878) et sur les observations météorologiques de l'Observatoire de Montsouris, pour comparer les deux séries de phénomènes : observations thermométriques et oscillations de la criminalité.

L'abaissement de la température élève le nombre des crimes-propriétés; son élévation, celui des crimes-personnes.

L'accroissement des crimes-personnes observé pendant les grandes chaleurs dépend essentiellement de l'action directe du calorique sur l'organisme humain, et cela pour deux raisons :

1° La consommation de matières destinées à la production de la chaleur animale diminue, d'où une accumulation de force pouvant être utilisée d'une autre façon;

2° L'excitabilité de l'esprit augmente, et peut facilement dégénérer en activité criminelle. De plus, en été, les classes pauvres des villes ont une nourriture plus abondante et plus substantielle. Les forces de l'individu sont ainsi accrues, forces qui se transforment avec une égale facilité en activité criminelle.

La chaleur aurait donc une action directe, physico-psychologique, sur la génération des crimes contre les personnes.

Le froid, au contraire, n'aurait pas d'action propre, directe, physiologique, sur l'augmentation des crimes contre les propriétés.

Les conditions économiques peuvent modifier l'action de la température. Ferri en tient compte. Cette modification, en effet, n'est pas douteuse : un hiver rigoureux gêne les travailleurs, et rend leur alimentation plus difficile : le nombre des crimes-propriétés augmente. Un hiver doux peut coïncider avec le manque de travail, avec des salaires insuffisants et des denrées alimentaires très chères. Dans le cas contraire, les crimes-propriétés diminueront.

Ce n'est donc là qu'une action indirecte.

II

Lacassagne admet également une connexion plus ou moins étroite entre les impulsivités criminelles et la marche de la température. Pour lui, comme pour Ferri, les crimes-personnes augmentent avec la température et atteignent leur maximum pendant l'été, tandis que les crimes-propriétés prédominent pendant l'hiver, où la misère est plus âpre, la consommation de l'alcool plus grande et les attentats mieux favorisés par la longueur des nuits.

Lacassagne a fait porter ses recherches sur un grand nombre de faits, qu'il a classés sous forme de calendrier. Si on étudie ce calendrier, on voit qu'en France, pays à saisons bien tranchées, la température élève qualitativement la criminalité, c'est-à-dire la dirige plus particulièrement vers l'attentat de haute intensité, celui qui se traduit par le meurtre et le viol.

III

Le Dr A. Corre, qui a fait des recherches analogues à la Guadeloupe, pays à température élevée et uniforme, a constaté au contraire que le maximum de la criminalité coïncide avec les minima thermiques. « A mon avis, dit-il, dans un milieu intertropical, à température élevée et uniforme, comme la Guadeloupe, la chaleur énerve plus qu'elle ne stimule, affadit plus qu'elle n'excite, et c'est précisément quand elle devient sinon plus tempérée dans sa moyenne, au moins plus heurtée, grâce à des écarts saisonniers entre ses extrêmes, que l'organisme semble renaître à une vie active : les énergies cérébrales, en torpeur de juin à novembre, se raniment de décembre à mai, et c'est avec les fraîcheurs du premier semestre que les impulsivités se traduisent avec le plus d'éclat par le crime chez les natures prédisposées. »

IV

Le baron Garofalo admet une prépondérance des vols dans le nord et des homicides dans le midi.

Cette loi climatérique du crime viendrait corroborer puissamment la théorie de Ferri. Mais cette loi est loin d'être sans exceptions. Ainsi, sur la carte des crimes contre les personnes en France, on ne remarque pas l'assombrissement voulu des teintes du nord au midi; ce qui frappe seulement, c'est leur noirceur dans le voisinage des grandes villes. Il en est de même pour la carte des crimes contre les propriétés.

Néanmoins cette sorte d'inversion criminelle entre le nord et le midi paraît être exacte, à quelques exceptions près, si on en juge par les statistiques. Pour Tarde, elle ne peut s'expliquer par les causes physiques, mais par les causes sociales, qui font marcher la civilisation du midi au nord et de l'est à l'ouest, dans les temps modernes. « La supériorité numérique des vols dans le nord et des homicides dans le midi, dit-il, tient à une loi historique : non au fait que le nord est plus froid et le midi plus chaud, mais au fait que le nord est plus civilisé et le midi moins. »

V

La criminalité féminine paraît être très inférieure à la criminalité masculine. A chiffre égal de leur population respective, d'après le rapport officiel de 1880, les hommes comptent annuellement cinq fois plus d'accusés que les femmes et six fois plus de prévenus.

Cela tendrait à démontrer la supériorité morale innée de la femme, à moins d'admettre l'influence d'une éducation plus sévère et plus soignée. Cependant Marro a comparé les punitions méritées par les garçons et les filles dans différentes écoles : sur cent garçons, neuf ou dix sont punis pour larcins; sur cent filles, pas une; — sur cent gar-

çons, cinquante-quatre sont punis pour disputes et voies de fait ; sur cent filles, dix-sept.

CHAPITRE VI

La statistique criminelle.

I

Pour Tarde, la statistique criminelle n'est encore qu'un œil rudimentaire, mais qui nous ouvrira peut-être de vastes horizons.

« Quand, au fond des mers, dit-il, le premier œil rudimentaire est éclos jadis, permettant à peine de discerner la lumière de l'ombre, ou les contours vagues d'un ennemi et d'une proie, l'animal qui s'est laissé guider par ces imparfaites indications a dû souvent commettre des fautes grossières et se reprocher de n'avoir pas continué à tâtonner comme ses frères. Il n'en était pas moins dans la voie féconde où ses chutes mêmes préparaient des élans. Eh bien ! la statistique est en quelque sorte un sens social qui s'éveille ; elle est aux sociétés ce que la vision est aux animaux, et, par la netteté, par la célérité, par la multiplicité croissante de ses tableaux, de ses courbes graphiques, de ses cartes coloriées, elle rend cette analogie chaque jour plus frappante... Et puis elle a l'avantage d'introduire, dans une science nouvelle, la précision et la certitude, *aliquid inconcussum*, pierres d'attente pour l'avenir. »



ENRICO FERRI
Député au parlement italien. Professeur de droit criminel à l'Université de Pise.

Que nous apprend donc la statistique criminelle ?

II

Le Dr Bournet, qui a fait une étude comparative de la criminalité en France et en Italie, est arrivé aux conclusions suivantes :

En France, la criminalité générale, comprenant les délits et les crimes, a plus que triplé ces dernières années. Cette augmentation est due surtout aux délits, devenus plus nombreux à la suite des modifications apportées à la législation. Le nombre des crimes commis contre les personnes a peu varié, mais il augmente plutôt qu'il n'a diminué. Les crimes contre les propriétés diminuent.

En Italie, les crimes de sang sont au moins trois fois plus nombreux qu'en France ; le meurtre est six fois plus fréquent.

L'assassinat diminue de fréquence en Italie, mais reste encore deux fois plus fréquent qu'en France, où il tend à augmenter.

En Italie, le nombre des parricides est entier le double de celui de la France.

La statistique de l'empoisonnement accuse une diminution en France et en Italie.

D'après les recherches de M. Lacassagne, il y a moins d'empoisonnements criminels en France depuis vingt ans : le chiffre annuel a baissé de plus de moitié.

Les viols et les attentats à la pudeur sont infiniment moins fréquents en Italie qu'en France.

III

La loi d'antagonisme entre les crimes de sang et le suicide est manifeste en France et en Italie.

Dans notre pays, le suicide suit une marche constamment ascendante ; au-delà des Alpes, un mouvement progressif se manifeste chaque année depuis 1875, et il est surtout accusé dans l'armée, où il a plus que doublé en sept ans. Dans l'armée française, une recrudescence s'est manifestée depuis 1879.

CHAPITRE VII

Le type criminel au point de vue morphologique et physique

I

Le type criminel a été créé de toutes pièces par l'École italienne : c'est l'enfant préféré de Lombroso. Mais il est loin d'être admis sans contestation par tout le monde. M. A. Guyot le considère comme une illusion des yeux.

« Cette similitude factice, dit-il, provient de causes extérieures et passagères : en projetant sur l'eau une lumière colorée, on peut, suivant sa

fantaisie, la faire passer par toutes les nuances du prisme, sans que pour cela sa couleur naturelle soit changée; de même, tous ces détenus, sous les sombres projections de la prison, tirent l'uniformité de leur aspect non pas d'un type originaire, mais de l'action extérieure à laquelle ils se trouvent momentanément soumis. »

Quoi qu'il en soit, voici quelles sont les caractères morphologiques de l'homme criminel, *il uomo delinquente*.

II

Le criminel est généralement grand et lourd, mais doué d'une force musculaire peu considérable.

Par sa taille et son poids moyen, il l'emporte sur la moyenne des honnêtes gens; et cette supériorité est plus marquée chez l'assassin que chez le voleur.

La plupart des anthropologistes s'accordent à retrouver chez le criminel une longueur exagérée des bras, ce qui le rapprocherait des quadrumanes.

Lombroso a constaté qu'un grand nombre de criminels étaient ambidextres, et qu'on trouvait chez eux trois fois plus de gauchers que chez les honnêtes gens. Pour lui, le mancinisme existe presque toujours à l'état latent, et il en fournit la preuve par la dynamométrie et la mensuration de l'humérus, qu'il trouve presque toujours plus long à gauche.» Cette gaucherie anatomique, affirme-t-il, est un caractère atavistique que Rollet a retrouvé chez les anthropoïdes. »



Dr Maurice Benedikt
Professeur de physiologie à l'Université de Vienne.

III

Le cerveau des criminels et des suppliciés a fait l'objet de recherches intéressantes, principalement de la part de Benedikt, qui s'est en quelque sorte spécialisé sur cette question.

Pour le savant professeur de Vienne, on rencontre fréquemment sur le cerveau des criminels quatre circonvolutions frontales au lieu de trois, et cela constituerait une véritable anomalie réversive qui rapprocherait les cerveaux humains où on la rencontre des cerveaux des grands carnassiers.

Benedikt signale encore un caractère fréquent et typique sur les cerveaux des criminels : des communications anormales entre les scissures, qui deviennent confluentes.

Lombroso a trouvé le cervelet souvent développé d'une façon anormale.

Mais toutes ces anomalies ne semblent point absolument certaines et pathognomoniques. Ce que le cerveau des criminels présente, non point en propre, mais en commun avec certains individus mal doués, quoique nullement criminels, c'est souvent un ensemble de conditions défectueuses au point de vue de son fonctionnement régulier, et qui l'infériorisent, si l'on peut dire.

IV

La capacité crânienne des malfaiteurs semble inférieure à la nôtre, d'après Benedikt, Lombroso, Ferri. Le docteur Émile Laurent soutient que les criminels sont des submicrocéphales, et que leur indice céphalique est inférieure à la moyenne.

M. Manouvrier affirme au contraire que, chez les assassins suppliciés, la capacité crânienne n'est pas inférieure à la normale.

Pour Lombroso, l'anomalie crânienne la plus remarquable est la fossette occipitale, dans la proportion de seize pour cent chez les criminels et de cinq pour cent chez les non-criminels.

Les malfaiteurs ont le front fuyant, étroit et plissé, les oreilles volumineuses, en anses, mal ourlées.

Enfin, on retrouverait chez eux nombre d'autres caractères qui les rapprocheraient de l'homme sauvage : sinus frontaux très apparents, zygômes et machoires très volumineuses, orbites très grands et très éloignés, asymétrie du visage, type plétéiforme de l'ouverture nasale, appendice lémurien des mâchoires.

Le criminel est plus souvent brun que blond; il est très chevelu et peu barbu. Il n'a presque jamais le nez droit : le voleur l'a retroussé, et l'assassin crochu. « Alors, dit le Dr Dubuisson, comment expliquer ce fait, que la plupart des criminels commencent par le vol et finissent par l'assassinat? Faut-il admettre que le voleur change de nez en se faisant assassin? »

Lacassagne et Lombroso insistent sur ce point que, chez les criminels, il y a une analogie remarquable entre les deux sexes. Autrement dit, en ne tenant pas compte des instincts et des organes génitaux, les criminels seraient des espèces d'hermaphrodites. Ils seraient semblables à ces Apollons musagètes de l'art antique à qui il faudrait bien peu changer pour en faire des Minerves guerrières.

V

On n'a pas manqué d'objecter à Lombroso qu'il n'était pas rare de rencontrer chez d'honnêtes gens les malformations qui caractérisent le type criminel.

L'objection est, au fond, plus spécieuse que réelle. Sans doute on peut rencontrer chez un honnête homme une de ces anomalies atavistiques ou dégénératrices, mais cela est beaucoup plus rare que chez les criminels; et, d'autrepart, alors que chez ces derniers on retrouve presque toujours associées plusieurs de ces malformations, chez l'homme honnête on n'en trouve généralement qu'une isolée.

Et puis, combien de gens réputés honnêtes et qui sont de véritables criminels! combien d'immoraux, de libertins, d'incestueux, de fripons, de voleurs, de faussaires et même d'empoisonneurs vivent en liberté, heureux et respectés!



Le baron Garofalo

Agrégé de l'Université de Naples, Président du tribunal civil à Ferrare.

VI

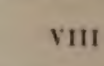
Selon le Dr Lacassagne, les criminels ont le regard oblique; selon Lombroso, ils ont le regard dur, vitreux, froid, immobile, quelquefois sanguinaire et injecté.

Le Dr Émile Laurent se montre plus réservé. « Le regard, dit-il, est chose mobile et transitoire, variable selon nos passions et nos différents états intérieurs. Il faut donc se méfier du regard du criminel, puisqu'il peut en quelque sorte le modifier et nous le dérober, comme il nous dérobe sa pensée. J'ai vu, en effet, d'abominables gredins me regarder d'un œil clair et lumineux qui semblait plein de sincérité; j'ai vu des meurtriers violents et cruels me sourire d'un sourire candide et plein d'une douceur hypocrite. »

VII

Le criminel est-il beau?

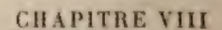
Si on entend par beauté cette pureté et cette régularité des lignes, cette harmonie parfaite de toutes les parties dont la statuaire grecque nous a laissé les plus parfaites images, il est évident que les criminels sont plus souvent laids que beaux, puisque ce qui caractérise leur visage c'est l'irrégularité et le manque d'harmonie; mais, par contre, on pourra rencontrer assez fréquemment chez eux cette beauté irrégulière et canaille qui n'est qu'une forme de la laideur, cette beauté parisienne et décadente qui a fait le succès et la fortune de tant de prostituées.



VIII

En somme, malgré Lombroso, les discussions du dernier Congrès d'anthropologie criminelle ont abouti à cette conclusion qu'il n'y a pas de type criminel : il n'y a que des types criminels avec des caractères plus ou moins caractéristiques, mais nullement spécifiques. « La recherche de tels caractères, dit Manouvrier, ressemble quelque peu à celle de la pierre philosophale, qui n'a pas été d'ailleurs sans rendre des services à la chimie. »

Et le baron Garofalo ajoute : « Les caractères anatomiques, à eux seuls, ne peuvent fournir que des indices, et il faut les compléter par la figure morale du criminel, qui nous dévoile son anomalie psychique ».



CHAPITRE VIII

Le type criminel au point de vue physiologique.

I

Pour Frigerio, l'acuité visuelle est plus développée chez les criminels que chez les gens normaux, tandis que l'odorat est moindre. Il existerait même quelquefois chez eux une cécité olfactive. Le goût est également moins développé.

Selon Ottolenghi, le sens de l'ouïe est celui qui acquiert la plus haute perfection chez les criminels.

II

Pour l'École italienne, le criminel est analgésique. S'il est féroce et frappe sans pitié, c'est qu'il est lui-même insensible à la douleur; son analgésie morale dérive de son insensibilité physique.

Cette théorie est loin d'être admise par tous les anthropologistes.

« Non seulement les criminels ne sont point analgésiques, dit le Dr Émile Laurent, mais il sont lâches et pusillanimes devant la douleur. J'ai passé deux ans dans différents services de chirurgie des hôpitaux, et j'ai vu faire des opérations terribles : la plupart de ces braves gens, de ces honnêtes ouvriers, supportaient souvent la souffrance avec un courage admirable. J'ai vu des femmes subir avec des grincements de dents, mais sans pousser un cri, des opérations très douloureuses, telles que l'incision d'abcès du sein. J'ai passé ensuite deux ans, comme interne, à l'infirmerie centrale des prisons de la Seine, à la Santé. Toutes les maladies graves sont centralisées dans cette maison, et, sauf la petite opération que M. Deibler pratique quelquefois place de la Roquette, toutes les opérations chirurgicales qu'ont à subir les criminels, se font dans cette infirmerie spéciale. J'y ai vu opérer pas mal de malfaiteurs, et quelques-uns étaient des meurtriers célèbres. Si on compare avec l'hôpital, le contraste est frappant : on ne peut se faire une idée de la peur qui envahit ces brutes lâches et sournoises rien qu'à l'annonce d'une opération. A la vue du bistouri ou du fer rouge, leur front se couvre de sueur et ils sont pris d'un tremblement invincible. »



ADOLPHE GUILLOT

Juge d'instruction à Paris.

III

Bénédikt trouve dans la disvulnérabilité des criminels une autre cause de leur manque de compassion et de leur penchant aux violences.

Mais cette disvulnérabilité est encore loin d'être absolument prouvée, malgré les affirmations de Lombroso et les faits rapportés par Bénédikt. « A la Santé, dit encore le Dr Émile Laurent, je n'ai pas remarqué que les opérés guérissaient mieux et plus vite que dans les hôpitaux, et tout dernièrement j'ai vu un vil gredin mourir d'une opération peu grave, comme un simple honnête homme. »

IV

Lombroso a cru encore trouver des signes atavistiques dans la marche des criminels, leurs gestes, leur écriture, leur habitude de se tatouer.

Il faut avouer que ce ne sont là que de simples hypothèses.

CHAPITRE IX

Le type criminel au point de vue psychique.

I

Les criminels sont en général d'une intelligence au-dessous de la moyenne.

Sans doute, on trouve parmi eux quelques esprits cultivés, quelques individus instruits. Mais, à côté de ces exceptions, combien d'intelligences

faibles et débiles ! combien de véritables imbéciles aux facultés annihilées ! combien d'individus ne sachant ni lire ni écrire, et cela, assez souvent, malgré leur passage à l'école, où on n'avait jamais pu rien leur apprendre !

Ce qui caractérise ces cerveaux faibles, c'est surtout le manque de suite dans les idées, le manque de pondération et d'équilibre dans leurs conceptions ; d'où cette folle imprévoyance, fille de l'irréflexion, qui amène tant de criminels entre les mains de la justice.

En général, leur mémoire est bonne, mais toute mécanique.

II

Les facultés imaginatives des criminels sont presque rudimentaires. Ils connaissent peu cette « chose ailée et sacrée » dont parle Platon, cette faculté que nous avons de représenter très vivement les objets en leur absence, de donner un corps à nos souvenirs, une sorte de spectacle extérieur aux idées morales.

Le criminel en prison lit quelquefois, écrit, et même cherche à assoner des rimes; mais toujours il rase la terre d'un vol lourd; son imagination rebelle ne sait point l'enlever, l'emmener au palais féerique des rêves, le faire asseoir au festin où Satan fit asseoir Faust dans la nuit de Valpurgis et dérouler à ses yeux éperdus et ravis ses fantastiques mirages. C'est une colombe aveugle et sans ailes; son vol est sans grâce et sans enchantements.

III

On a souvent vanté les ruses des criminels : « Ah ! je les ai vues, dit le Dr Émile Laurent, leurs ruses vieilles comme les prisons et connues de tous les gardiens. Ils en inventent rarement de nouvelles : ce sont toujours les anciennes, retapées et cousues de fil blanc. »

Et puis, quand bien même il serait démontré que les criminels sont très rusés, cela ne prouverait pas qu'ils sont intelligents. Il y a des animaux qui, simplement guidés par l'instinct, sont extrêmement rusés.

IV

« Une volonté qui devient criminelle, dit M. Joly, est une volonté qui devient malade. » On trouve, en effet, chez certains criminels, une véritable impuissance volitionnelle. Chez d'autres, au contraire, c'est la puissance de coordination et d'arrêt qui fait défaut, et c'est l'impulsion qui se dépense tout entière au profit de l'automatisme. C'est le règne de l'impulsion régie uniquement par l'instinct; c'est la défaite de la volonté par l'impulsion.

Il en est d'autres enfin chez qui il y a manque de l'attention volontaire, diminution du pouvoir directeur; d'où impossibilité finale de l'effort intellectuel. Un pas de plus, et c'est le règne des caprices.

CHAPITRE X

Le type criminel au point de vue moral.

I

Il est hors de doute que la sensibilité effective des criminels est considérablement émoussée.

Comme je l'ai dit, l'École italienne veut voir dans cette insensibilité morale une conséquence de l'insensibilité physique. Le Dr Émile Laurent aime mieux y voir un résultat de l'éducation et surtout de l'habitude.

« Le garçon boucher qui tue son premier veau, dit-il, tremble et pâlit, attendri par l'agonie du pauvre animal innocent; bientôt il regardera couler son sang en souriant. Le carabin qui dissèque son premier cadavre a des nausées : bientôt il déjeunera au milieu de l'amphithéâtre, à côté de membres livides et de corps en putréfaction, sans en être le moins du monde incommodé.

« On s'habitue à tout, à l'assassinat comme au vol. Et puis le jeune drôle à qui l'on aura appris que le bourgeois est l'ennemi, qu'il faut le « chouriner », et que son agonie est douce à contempler, s'habituera vite à la vue du sang, et il frappera sans trembler, insultant souvent sa victime suppliante, riant de ses derniers spasmes. »

II

Toutes les passions violentes et émanant des mauvais instincts remontent à la surface chez le criminel et le mènent. C'est de lui qu'on peut dire avec juste raison qu'il est le jouet de ses passions. A tout moment la colère l'agite, et l'emporte dans des élans furieux, armant son bras du poignard homicide; la vengeance habite dans son sein, et l'offense la plus insignifiante appelle pour lui des châtiments terribles ; la jalousie empoisonne et aigrit son cœur et lui fait aimer la délation ; la cruauté l'aveugle et lui donne l'horrible plaisir du sang versé; le mensonge sort constamment de sa bouche, qui semble avoir honte de la vérité.

III

Et la mère de tous ces vices, c'est la paresse : la paresse, mauvaise conseillère quand l'estomac a faim; la paresse qui engendre l'ivrognerie, la luxure et la débauche ; la paresse, qui paralyse le bras, désormais incapable de travailler, et l'arme du fer homicide — afin de jouir sans peiner.

Presque tous les criminels sont des paresseux, nombre d'entre eux préfèrent vivre d'un morceau de pain, coucher sous les ponts et passer la moitié de leur vie en prison, que de travailler quelques heures par jour.

IV

Fourbes et cruels, paresseux et menteurs, inintelligents et légers, incapables d'aucune idée de suite, les criminels n'en sont pas moins les plus vaniteux de tous les hommes. Hâbleurs, et souvent pleins d'une faconde de mauvais aloi, ils inventent les histoires les plus saugrenues; ils refont les drames qu'on lit à la troisième page des journaux, et naturellement ils en sont toujours les héros audacieux et dignes de la plus haute admiration.

Ils cherchent à se grandir dans le crime, et se vantent même de forfaits imaginaires. Sous ce rapport, ils sont tous un peu hystériques.

Et puis il faut voir, dans les quartiers communs des prisons, comme les rois de la pègre trônent et pontifient ; il faut voir de quel œil méprisant et hautain ces étoiles de bagne regardent les vagabonds et les jeunes voleurs. Leurs noms, affublés de particules de ruisseau, sont écrits sur tous les murs, et les jeunes les répètent avec une sorte d'admiration



Le Dr J.-A. Lacassagne
Professeur de médecine légale à la Faculté de Lyon, Directeur des *Archives d'Anthropologie criminelle*.

V

Mais ils n'en sont pas plus courageux pour cela : ils sont aussi pusillanimes que vantards. Pour Elams Linds, « l'homme malhonnête est un homme essentiellement lâche. Les criminels qui aiment tant la vengeance, reculent souvent quand il faut frapper leur ennemi en face, même désarmé.

« A la Santé, comme dans les autres prisons, dit le Dr Émile Laurent, on ne met qu'un seul gardien sans armes pour surveiller un grand nombre de détenus libres dans les cours ou travaillant en atelier, et ayant par conséquent entre les mains des armes dangereuses. Or, il est extrêmement rare de voir un gardien frappé par un détenu. Et Dieu sait s'ils les rudoient et les humilient! Ils supportent lâchement toutes les injures et tous les affronts. »

VI

Quoi qu'en dise l'École spiritualiste, le criminel semble bien à l'abri du remords : sans cela il ne serait pas criminel. S'il croyait mal faire, s'il avait au-dedans de lui une voix qui lui crie, impérieuse et tourmentante : « Tu fais mal! » il pourrait quelquefois commettre un crime accidentellement, mais jamais par habitude. Le criminel comprend parfaitement qu'il est en lutte avec les lois de la société; mais il n'est pas en lutte avec celles de sa conscience, sinon il serait vaincu dans cette lutte. Peut-être, au début, une voix faible et mystérieuse, parlant comme en un rêve, est sortie des profondeurs de son être, et lui a dit : « Tu fais mal! » mais la voix toute-puissante des passions qui le gouvernent a étouffé ce murmure affaibli, lui criant : « Vole! frappe! il faut nous satisfaire. Je suis l'ivresse : donne-moi à boire! Je suis la luxure : donne-moi les femmes nues! » Et cet homme s'est dit : « Pourquoi n'aurais-je pas ma part des jouissances dont tant d'autres sont rassasiés? »

Saint Jacques, dans une de ses épitres, parle de « celui qui séduit son propre cœur ». Le criminel séduit sa conscience, et il croit alors avoir le droit de tout faire.

CHAPITRE XI

La femme criminelle.

I

Lombroso a examiné 122 femmes criminelles. Il a constaté chez elles que les caractères suivants se retrouvaient avec une remarquable fréquence : le prognathisme, l'œil sinistre et oblique, la saillie des pommettes, la virilité de la physionomie, la pélurie, les lèvres minces.

Les sinus frontaux, les oreilles en anses, le strabisme, les dents anormales et la physionomie mongole se rencontrent moins fréquemment chez les femmes que chez les hommes criminels.

Mais ce qui, pour Lombroso, distingue les criminelles des femmes normales et surtout des folles, c'est l'abondance extrême de la chevelure et la distribution des poils du pubis, qui se rapproche du caractère masculin. De plus, elles auraient les cheveux noirs.

Ces conclusions sont d'ailleurs conformes à celles publiées par le Dr Pauline Tarnowsky.

II

Pauline Tarnowsky soutient que les prostituées et les voleuses appartiennent à une classe de femmes

anormales, dégénérées ou dégénérantes. « Elles sont, dit-elle, le produit des bas-fonds, de la lie de la société, dont la quantité diminue à mesure que les circonstances d'une évolution biologique s'améliorent dans une société cultivée. »

Le Dr Émile Laurent partage en partie ces idées, et considère la prostitution comme un préservatif ou mieux un dérivatif du crime. « Qu'un homme inintelligent, paresseux, sans initiative et sans énergie, dit-il, se trouve un jour dans la rue sans travail, sans argent, sans gîte et sans pain, il volera presque fatalement, s'il n'ose mendier, et le lendemain il se réveillera en prison. Mettez à sa place une femme d'un niveau intellectuel égal ou même inférieur, mais encore jeune et médiocrement jolie, elle attendra passer un monsieur bien mis, et lui fera : Psit! Une heure après elle aura un louis dans sa poche, et le lendemain elle sera peut-être habillée d'une robe de soie. »

III

Le Dr Pauline Tarnowsky n'a étudié que des prostituées russes, natives des gouvernements habités par les Grands-Russiens : Saint-Pétersbourg, Moscou, Nowgorod, Twer, Jaroslaw, etc. A titre comparatif, elle a mesuré cinquante femmes de même race, habitant un village du district de Tsarskoë-Selo, et également cinquante autres paysannes de la province de Pultawa.

Les signes de dégénérescence physique sont très nombreux chez les prostituées : difformités du crâne (oxycéphalie, platycéphalie et microcéphalie, plagiocéphalie), anomalies du visage (asymétrie, prognathisme, déviations du nez, voute palatine ogivale, dents défectueuses, oreilles mal ourlées, oreilles en anses, oreilles charnues et mal lobulées, etc.).

Et ces stigmates de dégénérescence physique s'expliquent par une hérédité lourdement tarée, par l'alcoolisme et la phtisie des ascendants. Mme Tarnowsky insiste sur la stérilité des prostituées. Cent femmes mariées prises au hasard, dit-elle, ont donné 518 enfants et cent prostituées de même race et de même âge, seulement 34 enfants.

On pourrait objecter que, si les prostituées n'ont pas d'enfants, c'est qu'elles font ordinairement tout ce qu'il faut pour ne pas en avoir.

Au point de vue psychique, elle divise les prostituées en deux grandes catégories : celles qui présentent de l'affaiblissement de l'intelligence, ou débiles, et qu'elle subdivise en obtuses et insouciantes; celles qui présentent des anomalies psychiques liées à une constitution névropathique, ou dégénérées supérieures, et qu'elle subdivise en hystériques et impudiques, ces dernières présentant de grandes ressemblances avec les fous moraux.

IV

Pour le Dr Pauline Tarnowsky, les voleuses présentent de grandes anologies, au point de vue psychique comme au point de vue physique, avec les prostituées, et cela, sans doute, grâce à leur hérédité semblable et aux milieux semblables où elles ont vécu.

Elle les classe en quatre catégories :

1° Voleuses de profession, subdivisées en :
- Voleuses domestiques;
- Voleuses de magasins, recéleuses;
- Voleuses d'antichambre;
- Videuses de poches;
- Voleuses mendiantes.

2° Voleuses prostituées;
3° Voleuses psychopathes;
4° Voleuses d'occasion.

Les voleuses, quoique présentant un grand nombre de signes physiques et moraux qui les distinguent notablement des femmes honnêtes, s'éloignent cependant moins du type de la femme normale que les prostituées, dont la tare héréditaire est ordinairement plus lourdement chargée.

V

Enfin, d'après l'École italienne, la femme criminelle, par ses caractères crâniologiques, est beaucoup plus masculine que la femme honnête.

Cette remarque se trouve corroborée par les études du docteur Le Bon, qui a montré que le progrès en civilisation s'accompagne d'une différenciation croissante des deux sexes.

CHAPITRE XII

L'enfant criminel.

I

Comme nous l'avons dit, Lombroso soutient que les germes de la folie morale et des crimes se rencontrent, non par exception, mais d'une façon normale, dans les premières années de l'homme.

L'enfant, selon lui, a tous les vices et toutes les particularités du criminel.

Ces anomalies morales, avec le temps et sous l'influence de l'éducation, tendent à disparaître. Mais chez les sujets atteints en même temps d'anomalies physiques, le caractère a beaucoup plus de peine à se réformer.

II

Des recherches de Lombroso dans les maisons correctionnelles, il ressortirait que le type criminel, caractérisé par les oreilles à anse, le front bas, la plagiocéphalie, la proéminence des mâ-

choires, l'asymétrie faciale, la pélurie, etc., peut s'élever chez les mineurs à 59 0/0; la proportion même irait jusqu'à 91 0/0 si l'on tenait compte de l'une ou de l'autre de ces anomalies isolées.

Les influences héréditaires de l'alcoolisme, de la folie et du crime prévalent en eux dans une proportion analogue à celle des criminels adultes.

III

M. Raux, qui a examiné un nombre assez considérable de jeunes détenus au quartier correctionnel de Lyon, n'accepte pas les théories de l'École italienne. Il accorde au contraire une influence prépondérante à l'action du milieu et de l'éducation. D'après les statistiques, sur 385 jeunes détenus enfermés au quartier correctionnel de Lyon, 223 appartenaient à des familles cosmopolites, privés et du père et de la mère ou de l'un d'eux.

Sur les 162 enfants qui avaient encore père et mère au moment de leur arrestation, un grand nombre ont été éloignés du foyer par la misère et les mauvais traitements.

De ces enfants, 42 appartenaient à des familles dont le père ou la mère, quelquefois tous les deux, avaient été condamnés; 187, à des familles de mauvaise réputation, et 127 à des familles dont la moralité, quelquefois douteuse, n'a pas fait l'objet de critiques trop vives.

Sur les 385 détenus, 51 étaient soumis par leurs parents à une surveillance normale, 158 à une surveillance insuffisante ou brutale, 145 étaient complètement abandonnés et 31 ont été excités au délit par leurs propres parents.

IV

« Qu'on ne vienne pas nous dire, après ces révélations, conclut M. Raux, que l'enfant né dans des milieux qui moralement l'asphyxient peut échapper au vice. Aucune nature ne résisterait à tant d'agents de démoralisation. Il suffirait, pour s'en convaincre, de tenter une expérience qui, si elle était possible, ne manquerait pas d'être probante.

« Il s'agirait de transporter quelques enfants de la classe moyenne ou de la classe riche, qui ne fournissent l'une et l'autre aucun sujet aux maisons correctionnelles, dans des familles considérées comme types de celles des jeunes délinquants, et de substituer aux enfants soustraits aux familles aisées ceux des familles pauvres.

« Cette double substitution aurait des effets immédiats. Il faudrait peu de temps, bien peu, nous en sommes convaincu, aux premiers pour perdre toute trace de leur première éducation et devenir d'excellents mauvais sujets.

« Quant aux seconds, un mouvement moral contraire se produirait en eux, mais beaucoup plus lentement. Les vices sont comme les maladies, ils nous saisissent vite et disparaissent difficilement. Il resterait longtemps à ces derniers le goût du vagabondage et des plaisirs grossiers. Mais, quand même ces habitudes et impressions d'enfance s'effaceraient péniblement, le bien-être, les conseils et les soins éloigneraient toujours l'enfant du vol, et, après un certain temps d'épreuve passé au sein de ces familles honnêtes et aisées, le public tiendrait certainement nos sujets devenus hommes pour des gens probes et dignes d'une entière confiance. »

Le Dr Émile Laurent
Ancien interne à l'infirmerie centrale des prisons de Paris.

V

M. Dimitri Drill, tout en faisant une grande part à l'influence de l'éducation, considère la criminalité comme le résultat de la prédominance des centres nerveux inférieurs, ou centres instinctifs, sur les centres nerveux supérieurs, ou centres intellectuels. Il en résulte des manifestations morbides caractérisées principalement par la prédo-

minance des instincts et des impulsions et par l'affaiblissement de la faculté modératrice et directrice des centres supérieurs.

Le problème de l'éducation des enfants criminels se trouve donc, pour lui, nettement formulé ainsi : pour rendre l'homme maître de ses passions, il faut développer tout ce qui reste des centres intellectuels, la force de la volonté, et affaiblir, au contraire, la prédominance des centres inférieurs.

CHAPITRE XIII

Les formes du crime. — Le suicide.

I

On classe généralement les crimes en crimes contre les propriétés et crimes contre les personnes. On pourrait tenter une autre classification basée sur la nature du mobile qui a déterminé le crime.

En mettant de côté certains cas de folie morale, en éliminant les crimes commis par les aliénés et les épileptiques, on peut dire que la criminalité est presque toujours due à un manque de volonté : défaut d'impulsion chez les uns, excès d'impulsion chez les autres.

II

On retrouve chez presque tous les voleurs cette insuffisance de la volonté, et on pourrait les classer ainsi :

1° Les voleurs inconscients, dont la volonté sommeille, et qui volent en quelque sorte instinctivement, sans presque s'en apercevoir, et surtout sans vouloir.

2. Les voleurs paresseux, qui ne se sentent pas capables de travailler pour gagner leur vie.

Les voleurs de ces deux catégories pourraient être considérés comme des voleurs passifs, chez qui la réaction volontaire est insuffisante ou nulle.

3° Les voleurs actifs, dont les passions enchaînent et entraînent la volonté. Et ces passions sont ordinairement l'alcool et la femme.

III

Les violents, qui frappent, sont ordinairement des héréditaires dont le système cérébro-spinal est taré.

Ce sont souvent de bons sujets ; mais chez eux la volonté est paralysée par l'impulsion : l'acte s'accomplit en quelque sorte d'une façon réflexe et avec une telle promptitude que la délibération n'a pas le temps d'intervenir.

Ces individus peuvent être des meurtriers, et les crimes passionnels sont leur apanage.

IV

Les assassins pourraient-être classés en :

1° Criminels-nés, qui tuent froidement et de propos délibéré, afin de jouir sans peiner;

2° Alcooliques, dont la volonté se trouve un moment annihilée par le poison.

Chez ces derniers, le meurtre a beaucoup plus souvent pour mobile le vol.

V

Les stuprateurs ou violateurs (ceux qui commettent des outrages aux mœurs, des attentats à la pudeur, des viols) pourraient être classés de la façon suivante :

1° Les ivrognes, qui ne commettent le crime ou le délit que sous l'influence de l'alcool;

2° Les vicieux ou invertis, et parmi eux toutes les catégories de pédérastes;

3° Les séniles qui s'adressent ordinairement aux petites filles;

4° Les individus à tempérament génital exalté, et qui, sous l'influence d'une continence forcée, commettent des viols : ce sont des brutes amoureuses.

VI

En résumé, on peut dire que les voleurs sont généralement des paresseux ou des jouisseurs qui ne veulent pas travailler, ou dont les appétits dépassent les ressources. Les meurtriers sont plus souvent des impulsifs, entraînés par la haine et quelquefois par un amour immodéré du lucre.

L'alcool est l'excitant ordinaire qui pousse l'individu prédisposé à ces différents crimes.

Le viol est l'apanage presque exclusif d'individus à appétits génitaux violents.

Enfin les outrages et attentats à la pudeur sont généralement commis par des ivrognes, des séniles ou des aliénés.

VII

Selon Morselli, le suicide serait très fréquent parmi les criminels, et Lombroso y retrouve naturellement une conséquence de l'insensibilité analgésique qui détruit l'instinct de la conservation chez les criminels.

Pour le professeur Lacassagne, le suicide est un dérivatif de l'homicide : les gens qui se suicident sont des violents, et, dit-il, « la quantité de criminalité et de violence qu'on exerce contre les autres ou contre soi est égale. Un grand nombre de suicidés ne sont que des criminels modifiés par le milieu social. Le suicide est le meurtre de soi-même. » En effet, le Dr Bournet assure que les départements qui occupent le premier rang pour

le nombre proportionnel des crimes contre les personnes sont au dernier rang pour les suicides.

Un grand nombre de criminologistes ont remarqué que les criminels incorrigibles ne se suicident presque jamais.

M. Lacassagne flétrit le suicide comme un crime : « Les législateurs du moyen-âge, dit-il, avaient bien vu en atteignant et en frappant les suicidés. Ils ne se plaçaient pas au même point de vue que nous ; mais, sans demander qu'on traîne leur corps sur la claie ou que leurs biens soient confisqués, nous désirons faire une opinion publique scientifiquement convaincue que la plupart des suicidés sont des criminels. Il faut le dire et le répéter, afin que les malheureux qui méditent un pareil acte sachent bien que leur conduite sera flétrie, qu'ils n'ont pas à escompter les regrets que leur conduite coupable produira, et que, bien au contraire, on arrivera de plus en plus à être persuadé que leur attentat doit être considéré à l'égal de celui des meurtriers ou des assassins. Comme ces derniers, les suicidés sont des vaniteux, des égoïstes; ils ont des instincts anti-sociaux. La société ne peut se perfectionner et devenir meilleure que par une heureuse sélection des natures supérieures et sympathiques. Elle voit sans regret spontanément disparaître celles qui sont retardées, égoïstes, dépourvues des qualités généreuses et bienveillantes qui constituent notre civilisation actuelle. »



Le Dr Cesare Lombroso

Professeur de médecine légale à l'Université de Turin.

Selon Lombroso les suicides sont l'apanage presque exclusif des violents et des impulsifs. Selon le Dr Emile Laurent, il peut aussi se montrer chez des individus dont les facultés volontaires sont affaiblies.

CHAPITRE XIV

Le crime politique.

I

Il est bien difficile de dire où commence et où finit le crime politique.

Lombroso distingue « les *révolutions* qui ont un développement lent, préparé, nécessaire, tout au plus accéléré par quelque génie ou quelque fou, et les *révoltes* qui ne sont qu'une incubation précipitée et artificielle à une température excessive, une explosion d'embryons voués pour cela à une mort certaine ».

Les premières constitueraient des phénomènes physiologiques; les secondes, des phénomènes pathologiques, et par conséquent des crimes.

II

Les facteurs les plus puissants de la criminalité politique seraient le climat et la race.

M. Laschi (de Vérone) soutient que les révolutionnaires ardents sont brachycéphales : tel Marat; et les révolutionaires, dolichocéphales : tels Voltaire et Diderot. En France et en Italie, les brachycéphales sont révolutionnaires, et les dolichocéphales conservateurs.

Il ajoute que le génie est mis en évidence par les évolutions rapides, et, par suite, est plus fréquent dans les milieux révolutionnaires. Jamais en effet Athènes ne produisit autant d'hommes de génie qu'au moment de ses révolutions.

En comparant les distributions géographiques du génie en France avec le résultat des élections politiques des dernières années, il semblerait que la génialité va de pair avec la tendance républicaine.

III

Le Dr Régis, qui a étudié les régicides, les divise en faux et en vrais régicides.

Les faux régicides sont ceux chez lesquels l'attentat, plus apparent d'ailleurs que réel, a été purement et simplement le fait du hasard : tels sont Mariotti et Perrin, qui voulaient attirer l'attention sur eux.

Les vrais régicides sont ceux chez lesquels l'attentat contre une personnalité marquante a été la conséquence directe et forcée d'un état d'esprit particulier.

Ces derniers se subdivisent en fous régicides, chez qui le régicide n'a été que la forme ou la conséquence de leur délire, et en régicides types ou régicides nés.

Les régicides types sont des dégénérés héréditaires à tempérament mystique, qui, égarés par un délire politique ou religieux compliqué parfois d'hallucinations, se croient appelés au double rôle de justiciers et de martyrs, et en arrivent à frapper un grand de la terre au nom de Dieu ou de la Patrie.

Ce sont, en somme, des anormaux, des mattoïdes, c'est-à-dire des demi-fous, tenant à la fois de l'aliéné et du criminel. Ils tiennent de l'aliéné par leur mysticisme héréditaire, leurs hallucinations : voix qui ordonnent, visions qui encouragent et exaltent; ils tiennent du criminel par leur vanité excessive, leur amour de la déclamation et souvent leur délinquance antérieure. Ils tiennent aussi un peu du génie et du héros par leur courage et leur stoïcisme dans les supplices.

CHAPITRE XV

La responsabilité morale et pénale.

I

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, l'École italienne considère le crime comme une maladie et le criminel comme un fou. « Voué au crime, dit Enrico Ferri, par sa constitution héréditaire, organique et psychique, il est imprévoyant, incapable de remords, dénué de toute conscience morale. »

Pour Lombroso et ses élèves, le criminel va au crime avec la fatalité de la pierre qui tombe : il ne saurait donc être question pour lui de responsabilité morale ou pénale.

La société se garantit contre lui en l'enfermant, comme elle enferme un aliéné dangereux.

II

En France on a vivement réagi contre cette théorie.

M. Lacassagne, n'accordant qu'une importance tout à fait restreinte au facteur individuel dans le développement de la criminalité, soutient que c'est la société qui fait et prépare les criminels, et les rend moralement et pénalement responsables de leurs actes. « Sans doute, dit-il, dans l'organisation physique et psychique du criminel il y a des anomalies qui proviennent de l'état social défectueux; mais, s'il est anormal au point d'être malade, il faut le declarer irresponsable.

III

Pour le Dr Dubuisson, le criminel est au moins responsable pénalement, sinon moralement : car, pour être responsable, le criminel n'a pas besoin de sentir le mal : il suffit qu'il soit assez intelligent pour faire la distinction entre ce que permettent et défendent les lois de son pays.

« C'est la penalité, dit-il, qui vient au secours du misérable. La cupidité, la sexualité, l'instinct destructeur veulent être satisfaits : mais l'intelligence montre à l'homme que le résultat de pareilles satisfactions sera de l'atteindre dans son bien, dans sa liberté, dans son vice, c'est-à-dire dans les instincts mêmes qu'il est prêt à contenter; et il arrive alors, pourvu, bien entendu, que l'intimidation soit suffisante, que les mauvais penchants, tirés en sens contraire, se font échec à eux-mêmes et sont comme neutralisés... Sans pénalité, c'est-à-dire sans intimidation, le pervers serait sans secours contre sa perversité et ne pourrait qu'obéir à celle-ci. »

IV

M. Tarde considère que la responsabilité pénale ou civile d'une personne envers une autre suppose deux conditions réunies :

1° Qu'il existe un certain degré de similitude sociale entre les deux personnes;

2° Que la première, cause de l'acte incriminé, soit restée ou paraisse être restée identique à elle-même.

Et, pour lui, les causes qui peuvent modifier cette identité, et par conséquent entraîner l'irresponsabilité, sont :

1° La folie, qui désassimile et aliène en même temps;

2° L'ivresse, qui détruit l'identité;

3° L'hypnotisme, qui dédouble la puissance morale;

4° La vieillesse, qui affaiblit et désorganise toutes les facultés.

CHAPITRE XVI

Les châtiments et les peines.

I

L'École italienne considérant le criminel comme un anormal irresponsable, n'entrevoit pour lui aucun amendement possible. Elle l'enferme sans espoir de guérison, simplement pour le mettre dans l'impossibilité de nuire. Et cet internement ne devrait prendre fin qu'avec la mort du criminel; de sorte qu'on pourait écrire sur les prisons italiennes avec plus d'à-propos que jamais : *Voi che intrate, lasciate ogni speranza.*

II

L'École française soutient au contraire que le criminel peut-être amélioré, et qu'en l'internant on doit bien plus se proposer de l'amender que de le guérir. Pour arriver à ce but, le Dr Emile Laurent conseille de placer dans les prisons des médecins qui rempliraient auprès des criminels le même rôle qu'ils remplissent dans les asiles auprès des aliénés.

D'autre part, tous les anthropologistes et tous les aliénistes réclament la création en France d'asiles d'aliénes criminels.

C'est une nécessité qui s'impose.

III

Naturellement l'Écle italienne n'admet pas la

peine de mort, et la répudie comme un dernier reste de la barbarie de nos ancêtres.

En France, au contraire, Lacassagne, Laurent et nombre d'autres s'en montrent partisans résolus.

Mais M. Tarde voudrait qu'on eût recours à un autre procédé que la guillotine. « Il y a un degré, dit-il, où la profanation, même non douloureuse, du corps humain est intolérable, invinciblement repoussée par le système nerveux du public civilisé aussi bien que du patient; et ce degré, la guillotine à coup sûr le dépasse. Rien ne sent plus la barbarie que ce procédé sanglant, et, fût-il prouvé qu'il est sans douleur, ce genre de décapitation n'en resterait pas moins la plus violente et la plus brutale des opérations, une sorte de vivisection humaine et horrible. Devant l'échafaud dressé, la dernière toilette, ce malheureux qu'on garrotte sur une planche, ce triangle qui tombe, ce tronc qui saigne, et la frivolité cannibale de la populace accourue pour se repaître de cette scène d'abattoir solennel, il n'est pas de statistique ni de raisonnement qui tienne contre l'écœurement qu'on éprouve. »



GABRIEL TARDE
Juge d'instruction à Sarlat.

M. Tarde semble se montrer partisan de l'électrocussion. Quant à M. Guillot, il voudrait qu'on prévienne le condamné au moins la veille de son exécution, « car on doit songer, dit-il, à la pauvre âme que le couperet du bourreau envoie, repentante ou souillée de crime, dans les régions de l'éternité ».

Et puis il voudrait que l'exécution se fît à huis clos. « Il faut, dit-il encore, ou bien revenir aux cérémonies du moyen-âge qui ne manquaient pas de grandeur, au cortège du supplice avec les pénitents récitant les prières des morts, au costume du bourreau, à une mise en scène qui frappait les imaginations populaires, ou bien alors supprimer cette publicité moderne, mesquine, honteuse d'elle-même, qui ne sert qu'à satisfaire les mauvais instincts des foules. »

CHAPITRE XVII

L'identification par signalements anthropométriques

I

Une des premières et des plus importantes applications pratiques de l'anthropométrie criminelle est l'identification par signalements anthropométriques inventée de toutes pièces par M. Alphonse Bertillon.

Je ne pouvais la passer sous silence dans cette sorte de résumé des progrès de l'anthropologie criminelle. Mais je laisserai ici la parole à M. Alphonse Bertillon, me contentant de lui emprunter le passage le plus important de sa communication au Congrès de Rome en 1885 :

« Le signalement anthropométrique, dit-il, se compose essentiellement, pour chaque sujet examiné, de diverses longueurs osseuses toujours les mêmes, et relevées dans un ordre uniforme. Telles sont notamment la taille, la longueur et la largeur de la tête, la longueur du pied et du doigt médius, etc.

« Nous supposerons, pour la clarté de la démonstration, que ces indications ont été notées depuis dix ans sur les 100 000 photographies réunies à Paris, et que c'est du classement de cette collection qu'il s'agit. Nous verrons dans la suite comment on peut arriver à se passer de la photographie.

« Voici l'aspect général que présenterait la classification :

« Les 100 000 photographies seraient réparties d'abord suivant le sexe : les hommes d'un côté, les femmes de l'autre. Ces dernières, beaucoup moins

nombreuses que les hommes, n'atteignent pas 20 000, plus 20 000 enfants qui exigent un répertoire spécial.

« Quant au groupe des 60 000 hommes restants, nous supposons qu'on puisse le partager en trois divisions basées sur la taille; savoir les individus :

De taille petite	comprenant	environ	20 000	photographies.
— moyenne	—	—	20 000	—
— grande	—	—	20 000	—

« Pour que ces trois divisions soient approximativement égales, il faut évidemment que la série des tailles moyennes soit moins étendue que celle des petites ou des grandes, et ne comprenne, par exemple, que les individus de $1^m,62$ à $1^m,67$, tandis que la catégorie des grandes tailles comprendra tous les individus plus élevés, depuis $1^m,68$ jusqu'au géant de 2 mètres, et celles des petites tailles, tous les individus depuis $1^m,61$ jusqu'au lilliputien de 1 mètre et quelques centimètres.

« Chacune de ces trois divisions primordiales devra ensuite être partagée suivant le même principe, et sans plus s'occuper aucunement de la taille, en trois séries, suivant la longueur de la tête d'un chacun.

« Ces nouvelles subdivisions, au nombre de neuf, ne contiendront plus alors, savoir :

Celles des têtes	de petite long.	que 6 000	photogr.	et qq. chose.
—	—	moyenne	6 000	—	—
—	—	grande	6 000	—	—

« Ces subdivisions de 6,000 seront elles-mêmes partagées en trois groupes suivant la largeur de la tête et compteront alors chacune, savoir :

Celles des têtes	de petite	largeur	2.000	photographies.
—	—	moyenne	2.000	—
—	—	grande	2.000	—

« L'expérience prouve que, dans la plupart des peuples, la largeur de la tête varie indépendamment de la longueur; autrement dit : de ce qu'un individu a telle longueur de tête, il ne s'ensuit aucunement que sa largeur puisse être déterminée *a priori*.

« La longueur du doigt médius donnera une quatrième indication encore plus précise, qui divisera à nouveau chacun des paquets de photographies précédents en trois, et les réduira à des séries de 600, que l'on pourra rediviser en des éléments plus petits, en prenant pour base la longueur du pied, la couleur des yeux et la grande envergure (ou longueur des bras étendus en croix).

La division par le pied donnera un quotient de.	200.
Réduit par l'envergure, à	63.
Et réduit par les yeux (7 divisions), à.	9.

« C'est ainsi qu'au moyen de cinq coefficients anthropométriques nouveaux (le sexe, la taille, l'âge et la couleur des yeux ont été relevés de tout temps), la collection des 100,000 photographies de notre collection pourra être divisée en groupes d'une dizaine de photographies qu'il sera dès lors facile de parcourir rapidement.

« Supposons donc qu'on arrête un malfaiteur qui cache son nom, et que l'on veuille savoir s'il a déjà été mesuré ou photographié : on prendra sa taille exactement, et l'on saura déjà dans quelle série de cartons on trouvera son portrait. La longueur de sa tête désignera plus spécialement l'un de ces cartons. La largeur de sa tête, la longueur de son pied, de sa grande envergure, la couleur de ses yeux permettront d'arriver à l'endroit précis où doit être rangée cette photographie.

« — Mais, me direz-vous, où placerez-vous et où rechercherez-vous dans la suite la carte d'un individu qui aurait une mensuration juste sur la limite de vos divisions? Tel serait le cas, par exemple, d'un homme ayant une taille de $1^m,68$. Si vous le placez dans la catégorie des tailles grandes de $1^m,68$ à 2^m, il est à craindre que, quelques années après, les progrès de l'âge n'affaissent sa taille de 1 centimètre, que vous ne lui trouviez plus que $1^m,67$, et que vous soyez ainsi amené à le rechercher dans les tailles moyennes de $1^m,62$ à $1^m,67$. »

« Il faut, dans ce cas, et toutes les fois qu'une mensuration approcherait assez de la limite pour pouvoir donner lieu à une erreur subséquente, vérifier dans chacune des divisions limites, absolument comme, dans un dictionnaire, on cherche à des places différentes les mots dont on ignore l'orthographe précise.

« Rien de plus simple et de plus rapide que la prise de ces mensurations. C'est une opération qui demande de deux à trois minutes et qui est à la portée de l'intelligence de nos sergents de ville. Tandis que le moindre chapelier possède dans son magasin trente-deux numéros de pointure pour ses chapeaux, le cordonnier une vingtaine pour ses souliers, nous ne distinguons jamais que trois catégories : les *grands*, les *moyens*, les *petits*; et la façon de relever chaque indication est calculée de manière à ce qu'il soit impossible à l'opérateur de se tromper, et à l'opéré de tromper l'opérateur. »

CHAPITRE XVIII

Conclusion.

Comme conclusion de cette brève et sèche monographie, je ne saurais mieux faire que de rapporter les sages et éloquentes paroles que le professeur Brouardel a prononcées à la clôture du Congrès de 1889 :

« Le problème que vous avez posé, a-t-il dit aux membres du Congrès, est peut-être le plus élevé

de la philosophie; il a préoccupé les penseurs de tous les temps, de tous les pays. Sommes nous la proie d'un destin implacable? Possédons-nous la plénitude de notre liberté individuelle? Celle-ci est-elle parfois limitée? L'est-elle différemment pour chacun de nous? Vous avez entendu des philosophes, des juristes, des médecins, des anatomistes, des physiologistes et enfin des administrateurs placés chaque jour en présence des difficultés de la pratique, et qui, forts de leur expérience, soumettaient, dans une langue qui nous a charmés, à une critique sévère les idées livrées à la discussion.

« Nous avons apporté les matériaux d'un futur édifice; mais son plan, ses dimensions, ne sont pas encore fixés, et, si nous possédons quelques pierres finement ciselées, nous ne savons pas encore où nous les placerons. Seront-elles l'œuvre centrale? devront-elles orner les ailes ou le faîte?

« Tout n'est pourtant pas chaos, Messieurs, dans notre œuvre. Nous nous sommes demandé s'il y avait une prédisposition au crime. Cette idée d'hérédité s'impose. Cette fatalité qui frappe tous les membres d'une même famille a été une des sources les plus fécondes où ont puisé les grands tragiques de la Grèce; elle a été relatée, étudiée par les historiens de tous les temps; ils l'ont suivie dans les familles souveraines; enfin elle est familière, d'observation journalière pour l'aliéniste. Ce qui est vrai pour l'aliéné, ne le serait-il pas pour le criminel?

« Né bien conformé moralement et physiquement, l'enfant ne peut-il subir, par un développement imparfait, des déformations naturelles ou psychiques qui créent une prédisposition criminelle acquise?

« Sans hérédité fâcheuse, sans trouble pathologique ou de développement, un enfant né honnête ne subira-t-il pas, placé dans un milieu démoralisé, les pires entraînements? Suffiraient-ils seuls à en faire un criminel?

« Si toutes ces questions étaient résolues par l'affirmative, il faudrait encore se demander quelle part on doit faire à leur adjonction réciproque. Pouvons-nous distinguer, au milieu de ces facteurs divers, la puissance de chacun d'eux? Connaissons-nous même l'existence de tous ces facteurs?

« Un seul d'entre eux suffira-t-il pour marquer l'enfant du sceau d'une fatalité absolue?

« Vous n'avez pas oublié le cri échappé, devant cette pensée, du cœur d'un de nos collègues: « Cela « serait-il vrai, ne le dites jamais: l'enfant qui se « croirait perdu ne ferait plus aucun effort vers le « bien, le maître serait découragé. »

« Notre collègue nous a mis en face de la pratique, et nous sentons que si, philosophiquement, nous sommes libres de fouiller, de remuer ces problèmes, alors même que nous serions d'accord sur les causes et les modes d'évolution, nous ne saurions entrer dans l'application sans risquer de troubler la société, sans même modifier la position du criminel dans un sens contraire à nos vœux.

« Après avoir parcouru ce cercle, il me semble que notre devoir à tous est de remettre nos idées au creuset. Quelques-uns de nos collègues ont vu que les faits qu'ils croyaient les mieux démontrés sont encore contestés. Chacun de nous a les mêmes illusions, c'est une influence du milieu: professeur, il s'entoure d'élèves qui, instruits par lui, sont des échos du maître; mais, à l'inverse de ce que nous enseigne la physique, l'écho est plus fort que la voix qui l'a éveillé.

« Bientôt le maître ne voit plus que le cercle de ses adeptes: pour eux, toute parole est vérité.

« Puis, dans une réunion comme celle-ci, il s'aperçoit que l'expansion de ses idées est moins grande qu'il ne le pensait. Les objections se dressent de tous les côtés, les obstacles s'accumulent. La bataille que l'on croyait gagnée, il faut la livrer de nouveau. Je n'ai pas besoin, à ces créateurs, de leur donner, en votre nom, des paroles d'encouragement: ce sont des apôtres, leur foi les soutient, les encourage; nous les trouverons, dans quelques années, plus forts, ayant perfectionné leur outillage de recherches, ayant réponse à tous les arguments; nous leur disons tous: Vous avez pu avoir des adversaires scientifiques; mais, comme vous, ils adorent la Vérité; déchirez les voiles: ils seront heureux de la voir toute nue; ils pensent seulement en ce moment qu'elle est encore un peu trop vêtue. »

Dr ÉMILE LAURENT.

ÉTUDES DE BIOLOGIE GÉNÉRALE

LA VIE DANS LES MERS

Si nous nous transportons pour la première fois sur une plage rocheuse au moment d'une grande marée, nous sommes étonnés de la quantité considérable d'animaux que nous rencontrons à chaque pas. De tous côtés des bruits plus ou moins confus se font entendre à notre oreille; puis quelque mouvement au milieu des algues ou bien dans une flaque d'eau nous révèle la présence d'un habitant de ces zones marines; mais le mouvement est rapide, et quand nous voulons fixer nos regards sur le point où l'agitation s'est produite, l'animal a disparu, a échappé à notre vue. Sous chaque pierre nous rencontrons des multitudes d'êtres extrêmement variés vivants, ou bien fixés au rocher, ou bien nageant dans la petite mare qui est restée sous la pierre, ou bien encore rampant dans le sable. — Partout, la vie « grouille » autour de nous. Les rochers sont souvent couverts d'algues qui offrent de sûrs abris à tout ce petit monde aquatique. — Sur une plage de sable, il nous semble d'abord que les êtres vivants existent en petit nombre. Mais un examen plus attentif nous révèle bientôt leur présence : nous voyons dans le sable de petits trous, quelquefois isolés, quelquefois disposés par paires; des amas de sable d'aspect plus ou moins vermiforme, ne sont souvent pas rares, et, en bêchant ce terrain, assez mou d'ailleurs, nous pouvons encore faire une ample provision d'animaux. Dans les régions où la mer ne se retire jamais, à partir d'une certaine distance des côtes la richesse zoologique est aussi très grande, et, quelle que soit la profondeur de la mer, nous y trouvons toujours des êtres vivants. — Enfin de nombreux animaux pélagiques vivent à la surface des eaux.

Ce très rapide aperçu nous permet donc de diviser notre sujet en quatre parties : les trois premières parties seront consacrées à l'étude des animaux vivant dans le voisinage des côtes, à ceux qui habitent les grandes profondeurs, et enfin aux animaux pélagiques. Dans une dernière partie, nous ferons une récapitulation générale des animaux et des végétaux marins au point de vue de leur place taxonomique, et nous en tirerons un certain nombre de conclusions.

§ I. — *Organismes littoraux*
(de 0 à 400^m de profondeur).

On constate facilement, « en faisant une marée », que les animaux que l'on rencontre changent à mesure qu'on s'éloigne de la côte. Grâce aux belles recherches de Forbes sur la faune méditerranéenne et aux travaux ultérieurs de MM. Sars, Audouin et Milne-Edwards, on peut diviser le lit de la mer[1] au voisinage des côtes en quatre zones principales :

1° *Zone littorale*, entre les limites du balancement des marées;

2° *Zone des Laminaires*, du plus bas étiage de la marée jusqu'à 27^m de profondeur;

3° *Zone des Corallines*, entre 27 et 91 mètres;

4° *Zone des Coraux de mers profondes*, entre 91 et 185 mètres et au delà.

L'importance de la zone littorale dépend évidemment de l'amplitude des marées; il est certain que cette zone est plus étendue dans l'Océan, surtout dans la Manche, où les marées sont très-sensibles, que dans la Méditerranée, où elles sont presque nulles. Elle dépend aussi de la forme de la côte. Il peut même se faire que cette zone soit nulle si la côte est abrupte et n'offre aucune surface horizontale sur laquelle puissent s'attacher les animaux. — Un grand nombre d'autres facteurs entrent encore en jeu, les uns favorables, les autres défavorables à la présence d'espèces déterminées, sans qu'il soit besoin d'insister sur l'importance de ces facteurs; nous citerons parmi les principaux : la nature des dépôts de la côte, son contour, son orientation, les courants qui s'y font sentir.

Ces courants peuvent ou bien amener de l'eau d'autres régions, eau qui sera par conséquent plus ou moins chaude que celle de la région considérée : on aura alors une action indirecte; — ou bien entraîner avec eux des lames pélagiques qui se fixeront sur les rochers de la côte : l'action sera dans ce cas directe.

La force des vagues est aussi à considérer; elle détermine, par sélection naturelle, des modifications dans la forme des animaux fixés sur les rochers.

D'après Wyville-Thomson[1], les espèces animales ne sont pas nombreuses dans cette zone littorale, mais les individus y abondent.

MM. P. Fischer et Vaillant divisent cette zone de la manière suivante :

1. *Manuel de Conchyologie* de P. Fischer, 1881. p. 179.
2 Wyville-Thomson, *Les Abimes de la mer*, traduct. Lartet 1875, p. 12.

1° *Région subterrestre*, humectée seulement dans les grandes marées d'équinoxe. — Cette région est surtout caractérisée par deux mollusques, *Littorina nidis* et *L. neritoides*, et des végétaux du genre *Lichina* dans les régions rocheuses, — et deux autres mollusques : *Hydrobia ulvæ et H. acuta*, dans les régions vaseuses. Certains crustacés, les Lygies ou Cloportes marins et les Talytres ou Puces de mer, se tiennent aussi dans cette zone.

2° *Région des Balanes*, petits animaux du groupe des Cirripèdes, qui ont la forme d'un tronc de cône appliqué au rocher par sa base. — On y rencontre avec les Balanes, des Patelles petites et assez rares, des Lygies, la belle *Actinia equina*. A la partie inférieure de cette zone, les *fucus* commencent à apparaître.

3° *Régions des Patelles*, commençant au niveau des plus hautes mers des syzygies. — On trouve là les Patelles, les Moules, une espèce d'Huîtres (*Ostrea angulata*), *Littorina littorea* et *L. obtusata*, *Actinia equina* ; — dans les plages sableuses, à ce niveau, on rencontre fréquemment de magnifiques prairies de Zostères avec leur faune de *Troques* et de *Rissoa*.

4° Région caractérisée différemment suivant les côtes : tantôt des Annélides (*Hermelles*) à tube agglutiné, formant de véritables rochers; tantôt on trouve des Troques, le *Murex erinaceus*, le *Purpura papillus* (vulgairement *vigneau*).

5° Région sublittorale, au niveau des basses mers d'équinoxe, caractérisée par les Ormeaux ou Oreilles de mer, les Peignes, les Pholades, certains Oursins (*Echines lividus*). Cette zone touche immédiatement aux régions marines proprement dites.

Il est clair que la nature des espèces change avec celle des plages.

Sur les plages rocheuses, nous trouvons les Littorines, les Patelles, les Fissurelles, les Ormeaux, les Pourpres, les Moules, de nombreuses Annélides errantes, tous les représentants fixés du groupe des Tuniciers, un grand nombre de Cœlentérés, de Spongiaires, — *l'Étoile de mer*, l'*Echinus lividis*, etc. Sur les plages sableuses, les Mollusques sont représentés par les *Hydrobies*, les *Cerithes*, les *Naticas*, les *Cardium*, les *Tellinas*, les *Solen* (vulgairement *Couteaux*), les *Myas*, les *Donax*, les *Tapes*, les *Mactus*. De nombreuses Annélides tubicules, dont la plus commune est l'Arénicole des pêcheurs; quelques Annélides errantes, les *Synaptes*, les *Spatangues*, caractérisent aussi ces plages de sable. Enfin, nous rencontrons dans la zone littorale beaucoup de végétaux, et en particulier les genres *Zostera*, *Lichina*, *Ulva*, *Fucus*, quelques Floridées; parmi ces dernières nous citerons le *Chondrus crispus*, qui, en dehors de ses applications pharmaceutiques, est employé depuis quelques années dans l'industrie pour le gommage des étoffes.

La *zone des Laminaires* est ainsi nommée à cause des algues du genre *Laminaria* (*L. digitata*), qui s'y montrent en grande abondance sur les côtes rocheuses, et forment des forêts en miniature où se réfugient, avec les Seiches et les Calmars, une foule de mollusques herbivores : *Rissoa*, *Lacuna*, *Trochus*, *Aplysia*, et spécialement des *Nudibranches*. Sur les côtes sablonneuses ou sableuses, les *Laminaires* sont remplacées par des *Zostères* et des *Posidonies*, qui forment de véritables prairies sous-marines dont la population malacologique est très riche. — Les algues que l'on rencontre d'abord sont des Algues à couleur olivâtre; puis, si on s'avance plus profondément, on remarque de magnifiques *Floridées*. Dans les régions chaudes, c'est dans cette zone que se développent les Coraux constructeurs; et en même temps on trouve tout un contingent de mollusques carnivores qui dévorent les individus du récif sur lequel ils sont appliqués.

L'Huître comestible habite ordinairement cette zone des Laminaires.

La *zone des Corallines* doit son nom à une famille d'algues calcaires; mais on n'y rencontre pas seulement des Algues calcaires, on y trouve aussi des *Sertulaires*, des *Tubulaires*, des *Plumulaires* et d'autres *Hydraires*, que d'anciens biologistes avaient rangés dans le groupe des Algues calcaires, en ne tenant compte que de l'aspect extérieur.

Les Mollusques carnivores : *Buccins*, *Fuseaux*, *Pleurotomaires*, *Tritons*, *Cassidaires*, caractérisent bien cette zone.

Là se rencontrent de grands bancs de *Peignes*, des rochers couverts de *Nullipores*; c'est là que l'on pêche un grand nombre de nos poissons : la Morue, la Merluche, la Plie, le Turbot et la Sole.

La *zone des Coraux de mer profonde* s'étend de 91 à 183 mètres pour Forbes; mais M. Fischer[1] croit qu'on doit l'étendre jusqu'à 500 mètres. Partout nous trouvons de petits Coraux rameux et des Nullipores. Les coquilles y sont relativement plus abondantes : la température y est en effet plus constante, car elle s'y ressent moins des modifications extérieures. Nous commençons à trouver des formes plus voisines des formes paléontologiques : ainsi de nombreux Brachiopodes, groupe qui a eu une si grande extension dans les temps géologiques, s'y rencontrent attachés sur les Polypiers, les Alcyonaires et les colonies de Bryozoaires.

M. Fischer caractérise la zone qui s'étend de 183 à 500 mètres par un Oursin très abondant, le *Brissopsis lyrifera*, et un Mollusque gastéropode, le *Nassa semistriata*.

Mais il est évident que l'aire d'une espèce marine ne sera pas seulement déterminée par la plus ou moins grande profondeur à laquelle cette

1. *Loc cit.*

espèce peut vivre. Un autre facteur, tout aussi important que le premier, intervient : c'est le facteur *température*. Chaque espèce a une zone géographique déterminée. De nombreux naturalistes ont bien mis en évidence cette vérité. La température n'intervient pas seule dans la distribution géographique des êtres : d'autres causes, encore mal connues aujourd'hui, président à cette distribution. Il est certain, par exemple, que la répartition des êtres actuels a été influencée par celle de leurs ancêtres, par les différentes modifications qu'ont subies les mers et les courants dans les temps géologiques. On a donc été amené à créer un certain nombre de provinces zoologiques pour les animaux marins. Une première division est basée sur la latitude (le facteur température intervient seul) : nous avons donc les régions *arctiques*, *subtropicales* et *tropicales*. Ces grandes régions se répartissent ensuite en 18 provinces malacologiques, dont chacune possède au moins la moitié de ses espèces en propre (c'est d'ailleurs la définition d'une province).

L'Europe se trouve ainsi côtoyée par quatre provinces : la province *arctique*, sur le littoral de la Norwège; la province *boréale*, de l'Islande aux îles Britanniques; la province *celtique*, du nord de l'Écosse au golfe de Gascogne; enfin la province *lusitanienne* au sud.

Sur la côte américaine, la province boréale descend jusqu'à la latitude de New-York; elle suit le cours des isothermes. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et certaines faunes, comprises pourtant entre les mêmes isothermes, présentent des différences tellement tranchées, qu'il est certain que le climat n'agit pas seul : nous avons vu en effet que d'autres facteurs entraient en ligne de compte.

L'étude des faunes peut donc nous servir jusqu'à un certain point pour déterminer les relations des mers tertiaires. Le fait que la mer Caspienne, le lac d'Aral, la mer Noire et l'océan Glacial possèdent la même faune nous conduit à penser qu'autrefois ces diverses mers ont communiqué entre elles.

Les Polypers constructeurs, qui jouent un rôle si important dans la formation de l'écorce terrestre, présentent une sensibilité physiologique extrêmement remarquable : ils ne peuvent supporter une température inférieure à 20°; ils ne vivent pas au-delà de 40 mètres de profondeur. S'il en a toujours été ainsi dans les temps géologiques, les indications précises que nous avons sur la vie actuelle de ces organismes nous sera donc très utile pour l'étude des terrains qui renferment des formations coralliennes.

§ II. — *Faune des grandes profondeurs* (au-delà de 500 mètres).

La connaissance de cette faune date seulement d'hier; longtemps on en a nié l'existence. Forbes, qui fit les premières explorations sous-marines, conclut qu'à partir de 420 mètres les profondeurs de la mer étaient inhabitées.

Ces conclusions, ébranlées déjà par Brooke et Wallieb, reçurent le dernier coup quand M. Alphonse Milne-Edwards[1] démontra d'une façon indiscutable la présence d'organismes vivants à 2.000 mètres de profondeur. Le hasard le servit dans cette circonstance.

Le câble qui reliait l'île de Sardaigne à l'Algérie s'étant rompu dans une portion plongée à plus de 2,000 mètres, on en retira les débris, et on les trouva couverts d'animaux fixés au câble et encore vivants au moment de leur sortie de l'eau. — M. A. Milne-Edwards, qui étudia ces animaux, constata qu'ils avaient toujours vécu là, car en grandissant ils s'étaient exactement moulés sur le câble.

Il existait donc une faune des grandes profondeurs, une faune *abissale*, et M. Milne-Edwards constata que les animaux recueillis différaient des espèces littorales, et qu'ils se rapprochaient des animaux enfouis dans les terrains tertiaires supérieurs. On conçut alors de grandes espérances sur le résultat d'explorations sous-marines : des campagnes furent organisées, et elles amenèrent de remarquables résultats.

Les premières recherches furent entreprises par des Suédois. — Puis Wyville-Thomson et William Carpenter visitèrent, à bord du *Eightning*, en 1868, les fonds marins entre l'Écosse et les îles Feroë. — Pendant l'été de 1869, le *Porcupine* entreprit trois campagnes : dans la première, dirigée par Gwyn Jeffreys, on explora les côtes occidentales de l'Irlande; dans le deuxième, avec Wyville-Thomson, des dragages furent effectués, dans l'Atlantique, à la hauteur des côtes de Bretagne ; enfin Carpenter dans un troisième voyage, visita les îles Feroë.

Les résultats de toutes ces explorations dépassaient même les prévisions les plus optimistes : les naturalistes restaient souvent étonnés devant l'étrange nouveauté des animaux que la drague amenait au jour.

Une nouvelle expédition du *Porcupine*, cette fois dans la Méditerranée, en 1870, donna des résultats extrêmement pauvres. Le fait était peu explicable. Peut-être était-il en rapport avec cet autre fait que dans la Méditerranée, à partir de 3,000 mètres, la température reste stationnaire, et est à peu près de 12 à 13°.

Les Américains, eux aussi, avaient commencé à fouiller le fond des mers. En 1867, eut lieu l'expédition du *Corvin*. Louis Agassiz et le comte de Pourtalès, à bord du *Bibb*, en 1868 et 1869, explo-

1. A. Milne-Edwards. *Existence d'animaux marins à de grandes profondeurs.* (*Ann. Sc. Nat.*, 4e série, 15. 1861).

rèrent le Gulf-Stream, ce grand fleuve marin qui se dirige du golfe du Mexique vers l'Europe.

En 1872, avec le *Hassler*, les côtes orientales et occidentales du Sud-Américain furent visitées.

Enfin le *Blake*, merveilleusement aménagé, permit à Alexandre Agassiz, de 1877 à 1879, d'explorer en détail la mer des Antilles et d'en retirer une abondante moisson d'êtres nouveaux.

Mais les Anglais ne se laissaient pas endormir par leurs premiers succès. Les savants anglais, et à leur tête le Dr Carpenter et Wyville-Thomson, après leur campagne sur le *Porcupine*, n'étaient rentrés en Angleterre que pour continuer les études commencées et pour préparer un coup d'éclat. Ils rêvaient d'accomplir un voyage autour du monde, entreprise immense à laquelle ils consacrèrent désormais tous leurs efforts. L'Amirauté anglaise mit à leur disposition une corvette à hélice de 2,300 tonnes, pourvue d'une machine à vapeur de 1,234 chevaux, le *Challenger*, qui promena sa drague sur le fond de tous les océans, et dont le nom restera à jamais célèbre dans l'histoire des sciences. — La commission scientifique, présidée par W. Thomson, comprenait : le chimiste Buchanan; le botaniste, devenu depuis zoologiste, Moscley, et Murray, qui devait étudier les vertébrés.

Le *Challenger*, avec son laboratoire de physique et chimie, son cabinet d'histoire naturelle, sa chambre noire pour la photographie, ses magnifiques engins de pêche, était admirablement aménagé pour la longue campagne scientifique qui devait l'illustrer.

Le navire quitta Portsmouth le 21 décembre 1872, et ne rentra que le 24 mai 1876. Le *Challenger* descendit l'Atlantique jusqu'à Madère, puis se dirigea brusquement à l'ouest, et ne tarda pas à rencontrer des profondeurs se tenant en moyenne entre 4 000 et 5 600 mètres. Il refit quatre fois cette traversée de l'Atlantique. Les sondages démontrèrent la présence d'un plateau sous-marin qui traverse l'Atlantique du nord au sud, parallèlement aux côtes de l'Amérique et de l'Ancien-Continent; les profondeurs qu'accuse la sonde sur ce plateau ne sont plus que de 1 800 à 2 000 mètres.

Puis le navire anglais alla au sud faire une croisière dans les eaux de l'océan Glacial Antarctique : cette croisière de 3 mois aboutit à Melbourne. De Melbourne, le *Challenger* visita la Nouvelle-Zélande, les îles Fidji, une grande partie du Pacifique : on put là observer avec soin les conditions de formation des récifs madréporiques, et on constata nettement que les madrépores ne vivaient pas au-dessous de 40 mètres.

Le *Challenger*, au sortir de l'archipel des Philippines, se dirigea vers le Japon. C'est là où l'on trouva la plus grande profondeur : on atteignit 8 189 mètres! Le fond était constitué par de la vase formée de débris organiques et de squelettes calcaires ou siliceux provenant des animaux pélagiques ou de ceux qui vivaient sur le fond lui-même. — Au milieu du Pacifique, cette vase grise est remplacée par une argile rouge qui occupe dans l'océan de très vastes étendues. C'est un magma de matières organiques et de menues parcelles minérales, d'origine volcanique pour la plupart. Le dépôt de cette argile se fait avec une extrême lenteur: elle renferme en effet des dents de Squales, dont plusieurs paraissent appartenir à des espèces éteintes. Ces dents sont recouvertes par quelques centimètres d'argile, et sur presque toutes on peut voir des incrustations d'oxyde de fer ou de manganèse. Ainsi, depuis le commencement de notre époque géologique, c'est-à-dire depuis des milliers d'années, ce limon argileux s'amasse dans les profondeurs de l'Océan, et pendant cet énorme intervalle de temps il s'en est déposé à peine quelques centimètres!

Le vaisseau anglais franchit le détroit de Magellan, traversa une cinquième fois l'Atlantique, et rentra à Porstmouth le 26 mai 1876. — Pendant les 42 mois qu'avait duré l'expédition, le navire avait parcouru 32 000 lieues, effectué 492 sondages, et donné 234 coups de drague; il revenait chargé de richesses qu'il fallait maintenant étudier.

C'était de la France qu'était partie l'inspiration qui avait déterminé les belles campagnes que nous venons de décrire; c'était un Français qui avait le premier affirmé, preuves en main, l'existence d'une faune abyssale.

Pourtant notre pays resta jusqu'en 1880 sans prendre part au grand mouvement qui entraînait certaines nations étrangères à rivaliser de zèle pour l'exploration des zones sous-marines.

Enfin M. le marquis de Folin, l'apôtre infatigable des études sur les profondeurs de l'océan, obtint gain de cause. Le *Travailleur* fut mis à la disposition de la commission scientifique nommée par le ministre de l'Instruction publique : M. Alphonse Milne-Edwards présidait cette commission, et avait pour collaborateurs MM. de Folin, Vaillant, Marion, Fischer et Périer de Pauliac. La première campagne, dans le golfe de Gascogne, donna d'excellents résultats.

Aussi, en 1881, une nouvelle expédition fut-elle organisée dans la Méditerranée avec MM. Edwards, Ed. Perrier, Vaillant, de Folin, Marion, Fischer et Vaillant. De 300 à 600 mètres, les recherches furent très fructueuses, et on trouva un grand nombre d'espèces océaniques, quelquefois un peu modifiées. On en conclut donc naturellement que les espèces méditerranéennes venaient de l'océan, et s'étaient adaptées à leur nouveau milieu biologique, en changeant parfois légèrement de forme; les individus étaient même plus abondants que dans l'océan.

Mais à partir de 600 mètres les fonds sont couverts d'une vase assez épaisse, et on trouve peu d'organismes vivants. Cela tient probablement à ce que, à côté du courant superficiel qui va de l'Atlantique vers la Méditerranée, il existe un courant profond allant en sens inverse; Il est donc difficile aux animaux de la faune abyssale de se rendre dans la Méditerranée : ils auraient, en effet, à lutter contre le courant, et ensuite à franchir la barrière de Gibraltar.

Cette seconde campagne du *Travailleur* se termina par des dragages très heureux sur les côtes du Portugal.

Une autre expédition fut tentée en 1883 avec un navire bien aménagé, le *Talisman.*

MM. Alphonse Edwards, de Folin, Vaillant, Ed. Perrin, Filhol, Fischer composaient la commission scientifique. — Le voyage s'effectua avec succès, et des richesses comparables à celles du *Challenger* furent rapportées au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

Le *Talisman* visita les Canaries, les îles du Cap-Vert, la mer des Sargasses, et enfin les Açores.

Ces expéditions, dont nous venons d'esquisser à grands traits l'histoire, firent faire un pas énorme à la science.

Le premier fait mis en évidence est l'abondance et la variété de la vie organique dans les profondeurs des océans, si longtemps regardées comme inhabitables. D'ailleurs cette profondeur n'est pas si considérable qu'on le croyait autrefois : elle ne dépasse jamais 8 500 mètres.

Relativement à la température de la mer, on a constaté qu'elle s'abaisse graduellement jusqu'au fond. L'abaissement est rapide entre la surface et 450 mètres; lent, mais régulier, entre 450 et 1 600 mètres; presque nul entre 1 600 et 4 500 mètres.

Au-dessous de 600 mètres, toute la masse de l'Atlantique et du Pacifique possède une température comprise entre + 5° et 0°.

La composition de l'eau de mer est à peu près la même partout, et, les influences littorales, déterminées par la nature des côtes, ne pouvant pas se faire sentir dans les régions profondes, on peut dire qu'il y a, dans ces parages, quelle que soit la latitude ou la longitude, identité complète dans les conditions du milieu : de là cette identité de faune qui fait que les provinces zoologiques marines n'ont de signification qu'en ce qui concerne les zones littérales superficielles.

Donc un fait à retenir, c'est l'*uniformité de la faune profonde.* Nous trouvons, par exemple, le *Rhizocrinus Lofotensis*, crinoïde fixé aussi bien sur les côtes de Norwège qu'aux environs des Açores ou devant Montevideo.

Mais la température étant voisine de 0°, un autre fait que les explorations sous-marines ont mis aussi nettement en évidence c'est le *caractère polaire des faunes profondes.* On ne retrouve en effet les espèces des grandes profondeurs, au voisinage de la surface, que dans les contrées polaires. Aussi pouvons-nous conclure que, dans les mers largement ouvertes, la distribution de la vie est déterminée par la température.

Malgré le caractère polaire de la faune abyssale, les espèces qui la composent peuvent fort bien s'accommoder à une température plus élevée.

Le *Travailleur* a retrouvé une partie de ces espèces dans la Méditerranée vivant à une température de 13° : il est nécessaire seulement que le milieu possède son uniformité thermique[1]. Enfin on a constaté l'*ancienneté relative des faunes de mer profonde.* M. Alphonse Milne-Edwards avait signalé le fait dès 1861[2], et les recherches ultérieures n'ont fait que le confirmer. — Les *Willemœsia* trouvés dans la mer des Antilles rappellent les *Eryons*, ces singuliers macroures du terrain jurassique.

Sur les côtes de la Floride, les Coraux et les Échinodermes d'eau profonde ont entièrement le facies de ceux des faunes tertiaires et crétacées. — On a retrouvé plusieurs types voisins des Encrines du terrain jurassique, ces lys de la mer. Sur 42 genres de Polypiers recueillis par le *Challenger*, 20 sont connus à l'état fossile.

Il est facile de concevoir qu'il en soit ainsi, car plus on remonte dans le passé et moins l'organisation des types est élevée : or, le caractère auquel se mesure le degré de perfection d'un type organique est, on le sait, la différenciation de plus en plus grande des fonctions, et cette différenciation est toujours en rapport avec la variabilité des conditions physiques du milieu. Il n'est pas douteux que les circonstances extérieures de lumière, de chaleur, de relief, etc., ne soient aujourd'hui, en chaque lieu du globe, plus variables qu'elles n'ont été en d'autres époques; et, en même temps, il y a de nos jours, selon toute vraisemblance, plus de différance qu'il n'y en a jamais eu entre les conditions des pôles et celles de la zone équatoriale. C'est pourquoi, tandis que les organismes de surface devaient refléter fidèlement ces variations dont ils subissaient l'influence, c'est dans la profondeur, au sein d'un milieu invariable, que les êtres moins différenciés ont dû aller se réfugier. Ceux-là sans doute auront le mieux résisté dont l'organisation pouvait le moins être affectée par la basse température qui règne et qui probablement règnera de plus en plus dans ces régions[3].

Les organismes marins existent donc sur tous les sols sous-marins, mais il n'y sont pas répartis partout en même nombre. Les eaux tropicales sont, par exemple, d'une richesse zoologique exception-

1. Marion. *Progrès récents des Sc. nat.* Marseille. 1883.
2. A. Edwards. *Ann. Sc. nat.* 5 série 15. 1861.
3. De Lapparent. *Traité de géologie.* 1885.

nelle, et nous pouvons expliquer ce fait. Nous verrons l'abondance véritablement prodigieuse des êtres vivants dans les eaux de surface des courants océaniques de la zone tropicale. Les débris organiques et calcaires de ces êtres, quand ils meurent, tombant en pluie continue sur le fond, il en résulte que les êtres des grandes profondeurs trouvent une ample nourriture : il est donc naturel de penser que ces animaux seront en plus grande quantité là où les matériaux nutritifs sont plus abondants. « Peut-être certains calcaires des anciennes formations géologiques, remarquables par la profusion des débris organiques dont ils sont constitués, masquent-ils la trace des courants chauds qui, à l'époque du dépôt de ces calcaires, sillonnaient la masse océanique[1] ». Nous avons déjà dit, en parlant de la 2e campagne du *Travailleur*, que la faune profonde de la Méditerranée était peu abondante : la partie orientale de cette mer est surtout très pauvre. Or, nous avons déjà donné comme raisons l'existence du seuil de Gibraltar et la présence d'un courant profond allant de la Méditerranée vers l'Atlantique; mais comment se fait-il que les organismes qui ont réussi à franchir la barrière sous-marine de Gibraltar ne se développent pas mieux? — MM. Jacobsen et Buchanan ont donné l'explication suivante : L'eau de la Méditerranée contient 7,02 pour 1000 de sulfate de magnésie, alors que l'eau de l'Océan n'en contient jamais plus de 2,50; et ce sulfate de magnésie a la propriété de retenir l'acide carbonique : ce qui fait que l'eau du bassin oriental de la Méditerranée en contient 60 pour 100 volumes de gaz. La proportion d'oxygène est diminuée d'autant, et la vie devient très difficile.

La présence d'une barrière sous-marine contribue aussi à rendre inégale la répartition des faunes profondes d'un côté et de l'autre de cette barrière. Entre les îles Feroë et l'Écosse s'étend une digue sous-marine que M. Murray a appelée *seuil Wyville-Thomson*. Dans les deux bassins que sépare cette barrière, la distribution de la température est la même entre la surface et 400 mètres. Le premier, en libre communication avec le courant chaud atlantique, jouit, sur le fond, d'une température de + 8°, alors que, dans le second, où pénètrent les eaux arctiques, le thermomètre s'abaisse à 0° et même à — 1°[2]. Aussi les faunes de ces deux bassins sont-elles entièrement distinctes.

Mais une muraille réelle n'est pas nécessaire pour produire un tel changement dans la faune. Par exemple, le courant chaud du Gulf-Stream côtoie, dans l'Atlantique, un courant froid venu des régions polaires. Dans le Gulf-Stream, les Globogérines prospèrent dans les eaux superficielles; dans le courant froid, elles font complètement défaut.

1. A. GEIKIE, *Royal Phys. (Soc of Edinburgh*, VIII. p. 1).
2. MURRAY. *Proc. Roy. Soc. of Edinburgh*, 1882.

C'est donc le facteur température qui intervient. Mais comment se fait-il que les animaux puissent vivre à de telles profondeurs? La pression énorme qu'ils supportent n'est donc pas un obstacle à la vie? Telles sont les questions que le lecteur doit évidemment se poser. L'existence de cette pression était même un des arguments que Forbes invoquait lorsqu'il niait l'existence d'une faune des mers profondes.

Nous comprendrons facilement que la pression ne soit pas un obstacle à la vie si nous pensons que les animaux vivant dans les régions profondes des mers se laissent pénétrer, comme tous les animaux aquatiques d'ailleurs, par l'eau : il n'y a donc à craindre qu'un écrasement possible de leurs tissus. Or ces tissus présentent une telle élasticité que ce résultat ne se produit pas. Néanmoins, au-delà de 4500 mètres, les carapaces calcaires semblent attaquées, car, à partir de cette profondeur, on ne trouve plus de foraminifères à test calcaire.

La lumière solaire ne pénètre pas à plus de 400 mètres de profondeur : il semble donc que les animaux dont nous nous occupons vivent dans une obscurité complète. Les végétaux, caractérisés par la présence de chlorophylle dans leurs tissus, ne peuvent donc pas vivre dans ces régions. Mais chez les animaux, tous les autres pigments, qui n'ont pas besoin de lumière pour se développer, existent : aussi, à côté de quelques animaux incolores, trouvons-nous des êtres dont la coloration ne le cède en rien à celle des animaux littoraux. Citons entre autres de magnifiques crustacés d'une belle coloration rouge-carmin.

Dans ces grandes profondeurs, l'œil ne sert plus : il est donc naturel qu'il s'atrophie; et, de fait, nous trouvons quantité d'animaux aveugles. L'avortement des yeux présente d'ailleurs des degrés très divers. Nous trouvons tous ces degrés chez les crustacés par exemple : tantôt l'œil est parfaitement conformé, mais le pigment rétinien manque; d'autres fois, les facettes n'existent pas : une épine peut remplacer l'œil; enfin le pédoncule lui-même peut disparaître.

Sur un même genre, on peut apercevoir tous ces degrés d'atrophie. Un Crabe, le *Cymonomus*, présente toutes les dégradations de l'œil si on le prend à des profondeurs allant constamment en augmentant. L'absence des yeux est bien le résultat d'un avortement, car les yeux sont en parfait état de développement chez les embryons et chez les jeunes de ces animaux.

Pourtant chez les Crevettes des grandes profondeurs, chez les Poissons, en même temps que les organes tactiles sont très développés, les yeux ne présentent aucune trace d'atrophie. Il y a donc au fond de la mer quelque source de lumière qui remplace la lumière solaire.

Nous verrons avec quelle facilité un grand nombre d'animaux pélagiques produisent de la lumière. Il en est de même chez les animaux des grands fonds. La première constatation de ce fait est due à M. Wyville-Thomson[1]. Quelques-uns des dragages du *Porcupine* ayant été faits la nuit, par 1 000 mètres de profondeur, dans un point de l'Atlantique riche en étoiles de mer de l'espèce *Ophiacantha spinulosa*, on reconnut que les houppes de la drague remontaient illuminées par des lueurs du vert le plus éclatant, produites par les mouvements de cet Échinoderme.

Depuis, on a constaté la grande généralité des animaux phosphorescents : les Astéries, les Plumes-de-mer, les Gorgones, animaux fixés, produisent par leurs mouvements de la lumière qui éclaire les grands fonds ; d'autres portent avec eux les appareils destinés à les éclairer ; les yeux de certains poissons et de certains crustacés émettent eux-mêmes de la lumière. Les réactions physiologiques qui nécessitent la présence de la lumière peuvent donc se manifester à 4 ou 500 mètres de profondeur.

Il nous reste à examiner, pour terminer cette étude rapide de la vie dans les grandes profondeurs, les caractères de la faune abyssale, les modifications communes aux êtres de cette faune, enfin l'origine de ces animaux.

Nous trouvons une très grande variété de formes zoologiques, beaucoup de types nouveaux, surtout des types de transition entre des groupes jusque-là nettement séparés.

Nous avons déjà parlé du caractère polaire, paléozoïque, de la faune abyssale, de la cécité fréquente, de l'élasticité des tissus chez ces animaux : nous n'y reviendrons donc pas.

Les Mollusques sont abondants entre 500 et 2,000 mètres ; mais à une plus grande profondeur ils deviennent rares, et il en est ainsi pour tous les embranchements du règne animal. En général, les coquilles sont petites, peu colorées, à test blanc, translucide et mince[2].

Les Phytozoaires, qui vivent fixés au sol, ne souffrent guère de l'absence de lumière. Le milieu étant dépourvu de mouvement, les œufs et les larves ne sont pas disséminées : aussi trouvons-nous un grand nombre d'animaux incubateurs possédant des dispositions spéciales qui permettent aux jeunes de se développer attachés à leur mère : tels sont beaucoup d'Échinodermes et de Crustacés.

L'absence de végétaux impose aux habitants de ces profonds séjours un régime carnivore, en donnant à ce mot le sens le plus large : les animaux fixés auront donc plus de chances d'attraper leur proie s'ils sont disséminés, isolés. On s'explique ainsi la rareté des Polypiers branchus et l'abondance des Polypiers solitaires. Le sol étant vaseux, beaucoup de Phytozoaires vivent au sommet de pédoncules plus ou moins longs : ainsi se trouvent les Éponges, certains Cœlentérés, les Crinoïdes. — Ce sol vaseux oblige les animaux à ramper à sa surface : il est donc avantageux pour les animaux à symétrie rayonnée de passer à la symétrie bilatérale : de là la symétrie bilatérale des Holothuries de ces régions ; de là la mollesse du corps chez certains Oursins et chez certaines Étoiles de mer ; — de là le développement exceptionnel des bras ou des pattes chez les Astéries et les Arthropodes. Mais, chez ces derniers, les pattes étant souvent modifiées de manière à donner des organes de tact, leur extrême développement est aussi en rapport avec la fonction exploratrice, qui doit suppléer à la fonction visuelle, souvent absente.

Si variées qu'elles soient, ces modifications n'affectent pas assez profondément l'organisme pour l'éloigner beaucoup des types que l'on rencontre habituellement à de faibles profondeurs. Pour les animaux des grands fonds, il n'a fallu créer ni un embranchement, ni une classe, ni peut-être un ordre nouveau[1]. C'est surtout par des caractères de genres que les hôtes des abîmes diffèrent de ceux des rivages. Considérés dans leur ensemble, ces animaux demeurent séparés entre eux par de nombreuses lacunes : c'est là un caractère de la faune abyssale qui lui est commun avec les faunes pélagique, d'eau douce et terrestre.

Pour donner une idée de la faible variété et de la discontinuité de la faune profonde, voyons en quelques lignes comment les groupes animaux y sont représentés :

Un grand nombre de Protozoaires, mais très peu de Physopodes. — Beaucoup d'Éponges vitreuses ; mais les autres Éponges siliceuses sont mal représentées ; et les Éponges calcaires, cornées et charnues manquent presque entièrement.

Parmi les Cœlentérés, on trouve seulement des Madrépores solitaires et des Alcyonnaires. Plusieurs familles d'Étoiles de mer n'ont pas de représentants ; on trouve peu d'Oursins réguliers ; parmi les Holothuries, celles à sac ventral et les apodes existent seules. — Quelques rares Entomostracés ; et parmi les Malacostracés (Crustacés à vingt segments du corps), il y a seulement des Podophthalmes. L'ancien embranchement des Vers n'est représenté que par quelques types. Des groupes entiers de Mollusques n'offrent pas un seul représentant. Les Poissons sont réduits à un petit nombre de familles du seul ordre des Malacoptérygiens de Cuvier.

Donc, si nous trouvons un grand nombre d'indi-

1. *The Depths of the Sea.*
2. Fischer, *Manuel de Conchyliologie*, p. 187.

1. Ed. Perrier, *Les Explorations sous-marines.*

vidus et d'espèces, le nombre des familles différentes représentés dans les grands fonds est restreint, et ces familles n'ont aucun lien entre elles. Les types archaïques, ancestraux, manquent dans chaque embranchement. Le tronc, le point de départ fait défaut : nous n'avons que des branches, que des rameaux secondaires et même d'un ordre plus élevé.

Quelle est l'origine de la faune dont nous venons de parler? Nous ne nous arrêterons pas aux différentes théories émises pour expliquer l'origine de cette faune : nous ne prendrons que les quelques faits positifs bien acquis. Or nous savons que les types des grandes profondeurs ne sont nullement des types ancestraux ; que ces types anciens existent dans la faune des rivages : nous en concluons donc tout naturellement que la faune abyssale n'est pas une faune primordiale, mais bien une faune d'émigration, et que, loin d'avoir donné naissance à la faune des rivages, elle n'en est probablement qu'une colonie.

L'existence de tous les termes de transition entre ces deux faunes nous autorise à raisonner ainsi. Un examen composé de ces deux faunes nous amène à penser que de *tous* les points des pourtours des mers profondes sont partis les types qui habitent maintenant les grands fonds : les littoraux arctiques ou antarctiques n'ont donc pas un privilège spécial.

« Les rivages de mers forment aux abîmes une vaste ceinture d'où la vie descend lentement, mais sûrement, vers eux[1]. » L'existence des mers profondes n'ayant commencé qu'avec la période secondaire, on s'explique donc facilement l'absence de formes primaires dans les profondeurs océaniques.

§ III. — *Faune pélagique.*

Nous avons étudié la vie sur le fond des mers dans les deux paragraphes qui précèdent. Il nous reste à dire quelques mots des organismes pélagiques.

Les grandes nappes océaniques sont habitées à la surface par de nombreux organismes microscopiques, les uns animaux, les autres végétaux : la plupart peuvent rentrer dans le règne des Protistes d'Hœckel. Nous trouvons des foraminifères à test calcaire, des Radiolaires à test siliceux, des Algues et notamment des Diatomées.

Mais les autres groupes du règne animal sont également représentés à la surface des mers. Non seulement nous rencontrons les Poissons, mais la haute mer est aussi la région préférée d'êtres nombreux et variés : nous trouvons les Siphonophores, qui comprennent les Villilles, les Pospites, les Physalis, les Diphyses aux formes si élégantes, aux mouvements si gracieux ; si nous approchons notre main de ces charmants animaux, nous ressentons un effet comparable à celui d'une décharge électrique, et nous éprouvons une vive cuisson : l'animal est bien armé, et il s'est défendu avec ses nombreuses cellules urticantes. Nous trouvons aussi de grandes Méduses qui s'avancent dans l'eau grâce à un mouvement saccadé de leur ombrelle, des Cténophores avec leurs palettes vibratiles, des Ptéropodes, ces papillons de la mer, des Hétéropodes, des Argonautes, des Calmars, des Nautiles, des Salpes, des Pyorosomes qui ont la forme d'un manchon de cristal, les Minyades représentantes des Actinies, la *Sagitta*, les Alciopes et les *Tomoptnis*, représentants des vers.

On voit donc que presque tous les groupes du règne animal ont quelques représentants adoptés à la vie pélagique.

On trouve aussi parmi les animaux pélagiques de nombreuses larves de Mollusques, d'Annélides, et en général de tous les animaux marins.

La vie pélagique, en s'adressant à des êtres appartenant aux groupes les plus divers, amène des faits de convergence très remarquables. Quand cette action modificative s'est fait sentir sur les embryons, elle a produit des convergences embryogéniques très difficiles à débrouiller.

La première façon de s'adapter à cette vie est pour l'animal de devenir flotteur.

Or il le peut soit en acquérant des organes de natation, soit par l'introduction d'air dans son intérieur. Les animaux tout-à-fait inférieurs rentrent dans cette catégorie. Un Rhizopode, l'*Arcella vulgaris*, est formé d'une coquille ayant une face convexe et une plane. La face plane est percée d'une ouverture circulaire par où le protoplasme de l'animal est en contact avec l'extérieur. Le Protozoaire fait entrer une certaine quantité d'air dans sa coquille, et peut flotter à mi-hauteur dans l'eau. Chez certains Hésionides, il existe des diverticules du tube digestif pouvant se remplir d'air. Les Janthines (Mollusques prosobranches) retiennent des bulles d'air avec leur pied, et peuvent flotter.

Chez les Siphonophores, un des animaux de la colonie se transforme en une cloche qui sert à soutenir dans l'eau tout le reste de la colonie. La vessie natatoire des Poissons joue un rôle analogue.

Mais à côté de ces dispositions passives, il y a des appareils actifs : ce sont les nageoires.

Chez bon nombre d'animaux du groupe des Méduses et des Cténophores, le corps presque tout entier est transformé en appareil de natation. Chez les Peignes, les deux valves de l'animal peuvent s'écarter et se rapprocher successivement.

L'appareil natatoire des Poissons est d'origine très complexe : les pattes, le tégument dorsal,

1. Ed. Perrier, *Les Explorations sous-marines.*

l'extrémité caudale s'adaptent à la fois pour faire des nageoires.

Chez tous les animaux pélagiques, les tissus présentent une transparence extraordinaire ; quelquefois les cellules ont même disparu, par exemple dans les nageoires de Sagitta, dans le disque des Méduses. Le tube digestif se réduit : tantôt on a seulement un long tube mince dont les parois s'appliquent l'une contre l'autre après la digestion (Sagitta, Cténophores), tantôt on a un peloton qu'on appelle le nucléus dans un point particulier du corps (Salpes, Ptéropodes).

Les organes des sens sont très développés : citons par exemple l'œil des Salpes, l'œil des têtards d'Ascidies, des Appendiculaires, l'organe central des Cténophores. Les animaux pélagiques doivent être en effet à même d'apprécier le milieu qui les entoure, et de se dérober facilement à la poursuite de leurs ennemis.

Ces animaux sont grégaires; ils vivent par troupes.

Les organes génitaux présentent un développement très considérable : un grand nombre d'embryons périssent en effet. Le développement tend aussi à se faire le plus vite possible : il n'y a pas de métamorphoses.

Enfin, un dernier caractère général des animaux pélagiques, c'est qu'ils sont presque tous phosphorescents.

Souvent, par une belle nuit d'été, la mer paraît comme embrasée : en remuant cette eau, on fait jaillir des milliers d'étincelles; les crêtes des vagues sont brillamment illuminées. Ce magnifique spectacle est produit par de petits êtres à peine visibles à l'œil nu, les Noctiluques : ces protozoaires ressemblent tout-à-fait à une pomme, leur tentacule simulant la queue de la pomme.

Les Méduses, les Salpes, les Pyrosomes produisent fréquemment une vive lumière. Si on coupe un bras à une étoile de mer, les deux surfaces de la blessure deviendront aussitôt lumineuses.

Nous rattachons à la faune pélagique la faune si curieuse de cette mer d'algues située en plein Atlantique, et que les navigateurs connaissent si bien sous le nom de *mer des Sargasses*. La faune des Sargasses comprend une soixantaine d'espèces : quelques Crabes, de petites Crevettes, un certain nombre de Mollusques, une Ascidie composée, divers Bryozoaires, une petite Anémone de mer, plusieurs sortes de polypes hydraires; parmi les Poissons, nous trouvons des Diodons ou Hérissons de mer, des Castagnoles, des Chironectes, le Syngnathe pélagique. Tous ces animaux vivent dans les paquets d'algues flottantes. Leurs couleurs imitent si bien celles des Sargasses, qu'il faut souvent un examen attentif pour les découvrir : c'est là un exemple nouveau de ce *mimétisme* grâce auquel beaucoup d'animaux s'assurent une certaine sécurité en se dissimulant.

§ IV. — *Conclusions générales.*

Après ce rapide aperçu sur la faune et la flore marines, il est peut-être utile de récapituler ce que nous avons appris sur les organismes vivant dans la mer.

Nous avons vu que le règne végétal était mal représenté : les végétaux que nous rencontrons appartiennent à l'embranchement des Thallophytes, c'est-à-dire aux êtres dont l'organisation est la plus rudimentaire. Le groupe des Algues a la majeure partie de ses représentants dans la mer, et nous n'en trouvons qu'un nombre relativement faible dans les eaux douces, provenant probablement d'espèces marines qui ont émigré sur les continents et se sont adaptées à leur nouveau mode de vie.

Toutes les Algues, pour vivre, ont besoin de lumière, car elles contiennent de la chlorophylle ; aussi nous n'en rencontrons plus au-delà de 400 mètres de profondeur. La présence d'Algues est, comme nous l'avons vu, un des traits caractéristiques de la zone littorale.

Mais les Algues sont différentes suivant la profondeur à laquelle on les observe : sur la côte, on trouve plus fréquemment des Algues bleues ; puis, si l'on s'avance dans la mer, des vertes, des brunes et enfin des rouges... Les Algues renferment en effet, à côté du pigment chlorophyllien, d'autres pigments. Voyons la raison de cette distribution.

Tout le monde sait qu'un rayon de lumière blanche provient de la superposition de rayons de diverses couleurs ; nous pouvons observer ces couleurs en faisant traverser à la lumière un prisme de verre ou en contemplant un arc-en-ciel. Les « couleurs du spectre » s'échelonnent dans l'ordre suivant : Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

Les Algues, bleues renvoyant à l'œil les rayons de cette couleur, ont besoin de rayons rouges (le rouge est *complementaire* du bleu, c'est-à-dire que par leur fusion ils produisent du bleu) pour décomposer l'acide carbonique ; les Algues vertes exigent une certaine quantité de tous les rayons ; les Algues brunes emploient des rayons compris entre le jaune et le violet ; les Algues rouges ont besoin de rayons bleus.

Or, à mesure qu'un rayon blanc pénètre dans l'eau, il perd successivement la plus grande partie de ses rayons, en commençant par les moins réfrangibles, c'est-à-dire par le rouge. — Il est donc clair que les Algues bleues ne peuvent vivre que dans la zone la plus superficielle, puisqu'elles ont besoin des rayons rouges; les Algues vertes peuvent vivre à une profondeur un peu plus grande ; puis les Algues brunes et les Algues rouges. Nous trouverons donc, grâce à cette distribution des

Algues en profondeur, notre zone littorale divisée en trois sous-zones :

1° La zone des Algues bleues (Oscillaires) ou vertes (Ulves);

2° La zone des Algues brunes (Fucus et Laminaires), où l'on ne rencontre plus d'Algues vertes;

3° La zone des Algues rouges (Floridées et Algues calcaires), où les Algues vertes et brunes ne peuvent plus vivre.

Le règne animal est bien mieux représenté que le règne végétal dans la mer : tous les embranchements y ont de nombreux représentants. Dans chaque groupe, les faunes primitives inférieures vivent dans la mer.

Nous trouvons les Protozoaires les plus simples : un morceau de gelée vivante, de protoplasme. On a même prétendu que le fond des mers était recouvert par cette gelée; c'est ce que Hæckel avait appelé le *Bathybius*. Malheureusement il est à peu près prouvé maintenant que ce Bathybius, cette source de la vie, ce terme premier du passage de la matière brute à la matière organisée, n'est pas vivant: c'est un précipité gélatineux exclusivement minéral que l'alcool concentré produit habituellement dans l'eau de mer.

Mais Bessel a observé à l'état vivant des Rhizopodes nus certainement aussi simples comme organisation que le Bathybius : c'est le *Protobathybius*. De son côté, M. de Félin a trouvé dans la vase des dragages profonds des organismes tout aussi élémentaires.

Tous les groupes des protozoaires sont abondamment représentés dans les eaux marines.

Les Éponges calcaires sont très abondantes sur les rivages de nos mers; mais les Éponges siliceuses le sont peut-être encore plus.

Les Alydres et les Méduses sont extrêmement communs. Le groupe des Anthozoaires est représenté ou bien par des faunes isolées comme les Actinies, ou bien par des faunes coloniales comme les Coraux et les Madrépores, que nous savons être si abondants dans certaines régions.

Les différents groupes d'Échinodermes ont tous leurs représentants dans la faune littorale, si l'on en excepte quelques types qui ne vivent que dans les profondeurs.

Dans l'embranchement des Arthropodes, les Crustacés, qui renferment certainement les formes primitives du groupe, sont seuls représentés dans nos mers. On trouve pourtant aussi le Crabe des Moluques (la Lunule) et un certain nombre d'Acariens; tous les types simples, archaïques, du groupe des Vers: les Planaires, les Némertes, les Dinophiles habitent la mer; nous y trouvons aussi des faunes plus élevées en organisation, plus évoluées: par exemple les Annélides chétopodes, les Géphyriens.

Tous les Brachiopodes, presque tous les Bryozoaires, font partie de la faune marine.

Une grande partie des Mollusques habite la mer; certains groupes n'ont même de représentants que là. Le petit groupe des Amphisseures, qu'on s'accorde à mettre à la base des Mollusques, est composé de types tous marins,

Le groupe des Tuniciers, chez lesquels on a voulu voir des ancêtres des Vertébrés, vivent tous fixés sur les rochers de nos côtes; cependant quelques-uns sont adaptés à une vie pélagique. Enfin les Poissons, depuis le vénérable Amphioxus, notre ancêtre à tous, jusqu'aux Osseux, en passant par les Cartilagineux (Raies, Squales), habitent les immensités marines : ils se meuvent dans l'eau comme l'oiseau dans l'air.

Cette rapide revue des types marins, la présence des êtres les plus primitifs de chaque groupe dans les eaux de la mer, tout nous conduit à penser que les premiers animaux ont vécu, se sont perfectionnés dans la mer. Certains, appartenant à des groupes très divers, ont émigré vers les eaux douces, puis vers la terre; d'autres, tout en restant marins, se sont adaptés soit à la vie dans les grandes profondeurs, soit à la vie pélagique : nous avons déjà eu l'occasion d'en parler.

La présence du chlorure de sodium a certainement un rôle très important pour la vie des êtres : les animaux marins ont de la peine à s'acclimater dans les eaux douces. C'est là une des raisons qui font que beaucoup de groupes marins n'ont pas de représentants dans les eaux douces; mais il y en a d'autres. D'abord l'étendue des mers est immense par rapport à l'étendue des eaux douces : pas mal d'espèces marines n'ont pu pénétrer dans les eaux douces, car il y a des courants assez forts à vaincre pour remonter les rivières. Les larves sont des êtres fragiles : aussi se trouvent-elles dans de mauvaises conditions de vie dans les eaux douces.

L'alimentation a dû se faire progressivement : les animaux marins vivant d'abord dans les estuaires où l'eau est peu salée, puis remontant peu à peu le cours des rivières.

Partout où la densité de l'eau de mer est diminuée par l'introduction de l'eau douce provenant soit des fleuves, soit de la fonte des glaces côtières, on voit les *Diatomées* abonder dans les eaux de surface. Ce sont des Algues microscopiques : on a une masse protaplasmique avec noyau, granulations, gouttelettes huileuses, entourée d'une carapace siliceuse formée de deux valves et ornée souvent d'une façon fort élégante. En grande quantité, ces Diatomées prennent l'aspect d'une boue jaunâtre : les Crustacés se montrent fort friands de cette pâture.

On a prétendu que la mer Rouge et la Méditerranée avaient une faune littorale plus abondante que la Baltique par exemple, parce que leur salure était un peu plus forte. Il est probable que le chlorure

de sodium ne doit pas intervenir pour expliquer cette richesse de la Méditerranée : le courant superficiel qui va de l'Atlantique dans la Méditerranée amène en effet des quantités de larves pélagiques, tandis que le courant profond dirigé en sens inverse n'emmène que quelques animaux adultes.

Enfin il nous reste à dire quelques mots de certains animaux qui vivent à la fois dans la mer et dans l'eau douce, pouvant supporter à la fois les deux régimes. Un certain nombre y sont obligés, sous peine de rester sans postérité. Il existe en effet des êtres qui ne pourraient pas se reproduire dans l'eau de mer. Les œufs de saumon, dans l'eau salée, sont tués; pourtant les saumons passent dans la mer une grande partie de l'année. Si le saumon est parasité, il arrive souvent que ses organes génitaux s'atrophient; alors il n'a aucun rôle à jouer dans les eaux douces, et il a été constaté qu'il restait toute sa vie dans la mer.

L'Anguille, au contraire, ne peut se reproduire qu'à la mer; pourtant elle passe la majeure partie de sa vie dans les rivières.

Le Hareng peut très bien s'acclimater dans les eaux douces : Van Beneden on a trouvé à Anvers dans les vieilles fortifications. Le Crabe vert, si commun sur nos côtes de la Manche (*Carcinus mœnas*) peut remonter les fleuves de 3 ou 4 kilomètres. Le Flet en fait autant.

En revanche, l'Épinoche peut aller temporairement à la mer. Le docteur Carpenter a trouvé des Planorbes à 1,500 brasses de profondeur aux îles du Cap-Vert.

Tous ces exemples, et aussi l'examen de la faune des estuaires, nous montrent bien qu'il n'y a pas de différence bien tranchée entre la faune marine et la faune d'eau douce : ces deux faunes ont des points communs. — Ces faits ont encore une autre importance : ils nous montrent, par ce qui se passe actuellement, comment a dû se faire l'adaptation aux eaux douces dans les temps géologiques, comment s'est formée cette faune d'eau douce que nous trouvons aujourd'hui dans les fleuves et les lacs.

La vie semble donc avoir commencé sur les rivages de la mer, dans ces zones peu profondes où l'être organisé a trouvé ce dont il avait besoin pour se développer et prospérer : l'eau, le sel marin, la lumière, une douce chaleur, des conditions d'existence extrêmement variées.

De ces régions favorisées, les êtres vivants (animaux et végétaux) sont partis pour vivre et se multiplier dans quatre nouveaux domaines : la surface des mers, les grandes profondeurs océaniques, les eaux douces, la terre ferme enfin.

Nous voyons donc le lien qui réunit des faunes qui paraissent dissemblables au premier abord : tel un arbre puissant dont les racines couvriraient les rivages de nos mers, tandis que ses rameaux occuperaient les continents avec leurs fleuves et leurs lacs, et la mer jusque dans ses plus grandes profondeurs.

FÉLIX MESNIL.

ÉTUDES DE PSYCHOLOGIE COMPARÉE

MŒURS FAMILIALES DES HYMÉNOPTÈRES

(*Suite.*)

II

Hyménoptères à larves phytophages.

Parmi les larves phytophages, les unes se nourrissent des diverses parties du végétal, tissus ligneux ou parenchymes, tels que le développement de la plante les offre à leur mandibules; d'autres trouvent des tissus végétaux modifiés, préparés par l'intervention de la mère; d'autres enfin reçoivent pour nourriture le pollen et le nectar des fleurs : ce dernier, après avoir séjourné dans l'estomac de la mère et y avoir reçu des qualités nouvelles s'est dégorgé et constitue le miel. Dans tous ces cas, l'origine végétale de l'aliment est constante, mais ces différences dans les produits offerts à la larve permettent une classification qui correspond aux grandes coupes basées sur l'organisation de l'insect parfait :

1. Les *Tenthredonides*, ou mouches à scie, ont des larves munies de pattes qui se nourrissent de feuilles, comme les chenilles de Lépidoptères, d'où le nom de *fausses chenilles* donné à ces larves.

2. Les *Siricides* ont des larves qui perforent le bois et vivent dans les profondeurs des tissus de la tige et de la racine.

3. Les *Cynipsides* déterminent sur les végétaux, qu'ils percent de leur tarrière, la formation de galles à l'intérieur desquelles vivent les larves dépourvues de membres.

La nourriture végétale destinée à la larve, dans la série dont nous commençons l'étude, varie suivant les familles, et il est intéressant de noter que les modifications anatomiques de l'adulte, qui ont conduit les naturalistes à établir ces familles, correspondent à de profondes différences dans la façon dont le végétal est mis à contribution par la larve ou par sa nourrice.

1. Dans les *Tenthredinides*, la femelle se contente de placer ses œufs sur la plante qui doit nourrir la larve au moment de l'éclosion. Pour les fixer, elle utilise la tarière enfouie dans sa gaine, et qui a la forme d'une scie, d'une lime, d'une râpe à dents plus ou moins fines, rarement de lime lisse ou d'une aiguille. Grâce à cet instrument, elle peut tracer dans le parenchyme un sillon où les œufs sont déposés et fixés par une gouttelette gluante qui se dessèche rapidement. La grande mouche à scie (*Lophyrus pini*) peut nous servir de type. Dès que l'accouplement est terminé, les femelles cherchent sur les pins les plus jeunes aiguilles, qui doivent recevoir les œufs. Un coup de scie fend le parenchyme de la feuille choisie, jusqu'à la nervure médiane, et la femelle dépose entre les lèvres de l'incision ses œufs, en comblant à mesure, avec un liquide gluant, la fente, qui s'emplit peu à peu. Lorsque le travail est terminé sur une aiguille, elle passe à une voisine, et, de cette façon, elle pond une centaine d'œufs d'où sortira une colonie de larves dévorantes.

L'hylotome du rosier trace dans les jeunes rameaux deux rangées parallèles de coups de scie; elle dépose dans chaque incision un œuf, qu'elle agglutine. Le rameau ainsi attaqué se racornit, et prend une teinte brunâtre caractéristique. Les mœurs de toutes les espèces du groupe sont très voisines. Quant aux larves qui naissent de ces œufs, elles vivent isolées ou se tissent de véritables nids, comme les Lyda du pin et du poirier.

Toutes se nourrissent du parenchyme sur des feuilles, ayant l'aspect de chenilles de lépidoptères, d'où le nom de *fausses chenilles* qui leur est donné.

2. Le Sirex géant (*Sirex gigas*) est le type le mieux connu de la série des *Siricides*. Rien n'est étrange comme le travail de la femelle du Sirex en train de perforer le bois qui doit servir de nourriture à sa larve. J'ai maintes fois observé, sur les vieilles souches de sapin, cette mouche occupée à ce gigantesque travail, qui consiste à faire pénétrer à 8 millimètres une tarière aussi délicate qu'un cheveu. Le Sirex est courbé sur ses pattes; son abdomen se gonfle et se contracte comme si tous les muscles du corps présidaient à la pression nécessaire à l'introduction de la tarière. Un quart d'heure se passe, une demi-heure, peu à peu le cheveu pénètre : lentement, sans à-coup, et, après une heure de travail, l'œuf est pondu. Puis la tarière ressort lentement, et la femelle recommence son travail quelques centimètres plus loin. La gaine qui forme l'enveloppe de la tarière donne par son immobilité l'impression de la pénétration par simple pression, comme un crin qu'on enfoncerait dans du mastic; mais dans cette gaine se meuvent les stylets dont l'extrémité aiguë se montre au microscope hérissée de denticulations nombreuses : c'est cette pointe qui fait lime, et trace ainsi la voie où s'engage la gaine extérieure. L'œuf, déposé dans la profondeur du bois, donne une larve bien organisée pour attaquer le bois et creuser des galeries, et que la prévoyance maternelle a placée dans des conditions si favorables à son développement. Il est utile de rappeler que la larve du Sirex n'est pas à l'abri des attaques et que la *Rhyssa persuasice*, munie elle aussi d'une longue tarière, perfore le tronc des sapins, et perce à la fois la paroi de la galerie et la larve de Sirex qui l'occupe. L'œuf de la Rhyssa donnera une larve qui se nourrira des viscères de la larve du Sirex. C'est la lutte pour la vie dans ses manifestations les plus étranges.

3. Les *Cynipides* ont aussi une tarière, qui leur sert à déposer les œufs dans les tissus du végétal qu'ils recherchent. Mais le liquide, déversé dans la piqûre, a une action toute spéciale, et l'action irritante de la larve détermine la formation d'excroissances qui sont connues sous le nom de galles. Une galle, ainsi que MM. de Lacaze-Duthiers et Riche l'ont démontré, peut être schématisée comme un tubercule de parenchyme dont les couches périphériques, formant tégument, sont riches en tannin, tandis que les cellules profondes sont gorgées d'amidon. La larve occupe le centre de la galle; elle trouve dans les tissus qui l'entourent un aliment amylacé de choix; elle est réduite à une immobilité absolue, et, de fait, ces conditions sont les plus favorables à son engraissement. L'empoisonnement du tissu par la femelle est-il suffisant pour assurer l'accroissement de la galle? Il est probable que l'action de la larve, action mécanique pouvant être augmentée par des sécrétions spéciales, contribue au maintien des conditions nécessaires à ce développement continu. Nous sortirions du cadre de ce travail en abordant l'étude des espèces de Cynips et les formes multiples des galles qu'ils déterminent. Cependant, nous ne pouvons abandonner ce groupe sans signaler les faits si particuliers se rapportant à leur reproduction. Le Dr Adler a démontré que certaines espèces pouvaient se produire par voie agame et par voie sexuée. Dans le premier cas, des individus issus donnent naissance, sans union sexuelle préalable, à des individus sexués qui reproduisent la forme agame. Or, les différences extérieures sont telles entre la forme agame et la forme sexuée, que l'on a consi-

déré comme espèces distinctes l'une et l'autre forme appartenant au même type. Bien plus, les galles produites par les insectes agames peuvent être totalement différentes de celles produites par les individus sexués. Ainsi l'*Aphiodotrix gemmæ*, qui sort des *galles en artichaut* des feuilles de chêne, n'est pas autre chose que la forme agame de l'*Andriscus pilosus*, dont les individus sexués sortent des *galles des chatons*, produites par la piqûre de l'*Aphiodotrix*. L'*Andriscus* produit la galle en artichaut d'où sort l'*Aphiodotrix*. Il y a donc alternance régulière de la forme agame et de la forme asexuée avec des galles caractéristiques.

Les galles, étant de précieux réservoirs de matières féculentes, devaient tenter de nombreux parasites, et c'est parmi les Cynips eux-mêmes que se rencontrent les types les plus abondants de cette catégorie, ces Cynips qu'on peut opposer sous le nom de *gallicoles* aux vrais Cynips *galligènes*. Les gallicoles sont plus ou moins envahissants; simples commensaux et locataires, ils peuvent se borner à se creuser des galeries dans l'enveloppe périphérique de la galle; ailleurs, ils s'installent dans la chambre centrale à côté du légitime propriétaire, dont ils partagent la chambre et le logement; ailleurs, ils deviennent tellement encombrants qu'ils amènent la mort du propriétaire légitime, réduit à une ration insuffisante; enfin, ils peuvent, comme de véritables ichneumons, pénétrer dans le corps même de leur hôte. On comprend combien ces possibilités rendent difficile l'étude des Cynips, puisque les galles en expérience peuvent donner des insectes tout différents de ceux qui ont occasionné le développement de ces formations amylacées.

4. Les Apides constituent, au point de vue particulier où nous nous plaçons, deux séries distinctes : dans une première série, la larve est enfermée dans une cellule où elle trouve l'aliment préparé pour fournir à son entier développement; dans une seconde, la larve est soumise au jour le jour, recevant de sa nourrice l'aliment quotidien jusqu'au moment de la nymphose.

Les premières comprennent toutes les Abeilles solitaires et les Mélipones; les secondes ont pour représentants les Bourdons et les Abeilles sociales.

Toutes les Abeilles de la première série récoltent pour les larves le pollen et préparent le miel : c'est le mélange de ces deux éléments, en proportion variable suivant les espèces, qui donne la pâtée dont se nourrit la larve.

Chez toutes, le nectar est puisé dans les réservoirs des fleurs à l'aide de la languette, accumulé dans le jabot, et régurgité, étant transformé en miel.

La disposition de la langue permet de diviser ces Abeilles en trois groupes bien tranchés : les *Longilingues*, à langue longue; les *Acutilingues*, à langue courte et aiguë; les *Obtusilingues*, à langue courte et obtuse.

Les *Prosopis* utilisent pour la récolte du pollen la languette qui préside à la récolte du nectar. Ils déchirent les étamines avec leurs pattes antérieures, amassent le pollen en petits tas, et le font pénétrer directement dans la bouche. De cette façon, le jabot reçoit à la fois le pollen et le nectar, et la pâtée régurgitée est toute prête pour la larve.

Dans toutes les autres Abeilles, la récolte du pollen se fait à l'aide d'appareils collecteurs : ce sont des brosses, formées de poils rigides, qui, promenées sur les étamines, en détruisent la paroi et qui, d'autre part, fixent les grains ainsi mis en liberté. Or ces brosses peuvent occuper deux positions différentes : la paroi inférieure du corps (*Gastrilegides*), ou les pattes postérieures (*Podilegides*).

Les *Colletes*, qui forment avec les Prosopis la série des *Obtusilingues*, offrent une disposition spéciale à noter, ayant une brosse ventrale et des brosses sur les membres postérieurs : ce sont les représentants de la souche commune d'où partent les deux autres séries.

Les *Gastrilegides* (*Osmies*, *Anthidies*, *Megachiles*, *Chalicodomes*) possèdent seulement la brosse abdominale formée de crins raides, inclinés en arrière, qui couvrent la face inférieure des segments abdominaux. Cette brosse, promenée avec un mouvement de trépidation rapide sur les étamines, se charge de pollen, et c'est au retour au nid que ce pollen est mélangé au miel régurgité pour former la pâtée pour les larves.

Les *Podilegides* n'ont pas de brosses abdominales : c'est dans les pattes de la paire postérieure que s'accumulent les brosses qui fixent le pollen. Une patte d'hyménoptère présente quatre segments fondamentaux : la hanche, la cuisse (fémur), le tibia et les tarses.

Dans les *Andrènes*, les brosses occupent tous les segments, avec maximum de développement dans la région de la hanche; il y a donc : houppe coxale, brosse fémorale, brosse tibio-tarsienne.

Dans les *Halictes*, la houppe coxale fait défaut; dans les *Dasypodes*, l'appareil collecteur se réduit à la brosse tibio-tarsienne, qui devient caractéristique par son énorme développement.

Andrènes, Halictes, Dasypodes forment par leur ensemble le groupe des *Acutilingues*.

Dès lors la brosse tibio-tarsienne se rencontre seule. Dans les *Anthophores*, parmi les *Longilingues*, elle devient le caractère qui oppose ces dernières Abeilles aux *Gastrilegides*, *Longilingues* comme elles.

Dans les *Mélipones*, une nouvelle disposition ap-

paraît : la brosse tibiale fait place à un appareil destiné au transport du pollen ; la face interne du tibia se creuse d'une cavité lisse, la corbeille, fermée par une couronne de poils réfléchis en couvercle. Seul le premier article du tarse reste garni de crins, et cette étrille préside à la récolte du pollen. L'apparition de la corbeille coïncide avec un mode nouveau dans la préparation de la pâtée. Chez les Abeilles qui ont ce caractère, le pollen récolté n'est plus transporté dans les brosses à l'état pulvérulent : il est agglutiné à l'aide de quelques gouttes de miel, et la corbeille devient ainsi un réceptacle permettant le transport plus facile de la pâtée, ainsi ébauchée pendant la cueillette. Les Apides qui nourrissent leurs larves par l'apport quotidien de provisions, les Bourdons et les Abeilles, ont toutes la corbeille et l'étrille.

En tenant compte de la longueur et de la forme de la langue, de la disposition des brosses et de l'appareil collecteur, il est donc possible de grouper les Apides d'une façon rationnelle : il n'en est pas de même si l'on s'adresse aux mœurs observées dans les différentes espèces et qui doivent nous occuper maintenant. En effet, le lieu choisi pour l'établissement des cellules, la substance choisie pour les constructions, varient à l'infini, et il nous reste à faire connaître les types principaux.

Dans les *Acutilingues* et les *Brevilingues*, les cellules sont creusées dans un sol dur, tassé par le pavage des piétons ou des voitures. Une galerie donne accès à une sorte de carrefour d'où partent des galeries secondaires dont l'extrémité fermée forme cellule pour la larve. Les *Andrènes*, les *Halictes*, les *Dasypodes*, les *Colletes* et les *Prosopis* sont dans ce cas. La cellule est approvisionnée d'une pâtée de miel et de pollen, l'œuf est pondu et un couvercle ferme la cellule, puis la galerie est comblée avec les matériaux rejetés au moment du creusement et la mère meurt ayant assuré le nécessaire aux larves qui sortiront de ses œufs.

Parmi les *Gastrilegides*, les *Osmies*, les *Anthidies* et les *Megachiles* se caractérisent par la variabilité de leurs constructions. Ce sont des fouisseurs qui creusent des terriers et des cellules souterraines, mais qui savent, lorsque l'occasion se présente, utiliser les cavités qu'elles rencontrent et qu'elles adaptent aux besoins de la ponte. L'*Osmia rufa* s'accommode d'un trou quelconque dans la terre, d'une dépression dans une muraille, d'une inégalité dans la surface d'une poutre ou d'un tronc d'arbre. Une tige creuse, un tube de verre, comme l'a démontré Fabre, peuvent servir à l'établissement de ses cellules; ailleurs elle utilise les gâteaux abandonnés des Guêpes ou des Abeilles. Elle partage avec d'autres espèces une prédilection marquée pour les coquilles vides des diverses espèces d'Hélix, dont le tube spiralé constitue une habitation facile à aménager et confortable. Lorsque cette Osmie est obligée de creuser dans les talus d'argile sa galerie et ses cellules, elle suit dans l'ensemble un plan toujours à peu près identique; mais, lorsqu'elle emprunte les habitations toutes faites qu'elle rencontre, elle varie la disposition de ses cellules suivant la forme même de la cavité destinée à les recevoir, et l'étude de ces combinaisons met en évidence la variabilité des conceptions de l'insecte, suivant les nécessités du travail. L'intelligence intervient, permettant à l'insecte de modifier le plan initial suivant les conditions que l'observateur peut imposer à ce petit travailleur, toujours prêt à triompher des difficultés qu'on lui présente.

Dans la délimitation des cellules, les Osmies emploient des diaphragmes de ciment formés de particules de terre agglomérées par une salive particulière.

Quelques espèces mêlent aux poils, en une plus ou moins grande proportion, une matière résineuse. Cependant l'*Osmia emarginata* emploie au même usage un mortier résineux extrait des végétaux; l'*Osmia Papaveris* limite sa cellule en superposant des pétales de coquelicot; les *Osmia Loti* et *fuciformis* deviennent tout à fait maçons, et adossent leurs nids cimentés contre les rochers et les touffes de gazon.

Les *Anthidies*, voisines des *Osmies* par leurs habitudes, choisissent aussi les trous naturels du sol, les conduits creusés dans les bois par les larves de coléoptères, utilisant les tiges creuses de la ronce ou les coquilles d'Hélix; mais ici la femelle agit comme l'*O. emarginata* : elle utilise une résine à laquelle elle mêle les poils empruntés à divers végétaux. Dans quelques espèces, la récolte se borne à ces poils.

Beaucoup de *Mégachiles* agissent comme l'*O. Papaveris*. La Mégachile centunculaire si bien décrite par Réaumur est le type de cette série.

La femelle de la Mégachile creuse un terrier dans le sol; mais, pour retenir le miel, elle utilise les feuilles du rosier, dont elle forme le fond de ses cellules. Si l'on ouvre la galerie, on met à nu un cylindre de feuilles; on voit, sous une enveloppe générale, des étuis plus courts, limités par des cloisons transversales : chaque étui a la forme d'un dé à coudre, et s'emboîte dans l'orifice de l'étui inférieur, qu'il ferme, recevant dans son orifice l'étui supérieur, qui constitue son couvercle. Chaque dé ainsi fermé est une cellule étanche où la pâtée est maintenue et où l'œuf est déposé. Tout le travail est fait avec de petits disques de feuilles découpés à coups de mandibules et

transportés entre les pattes au terrier. Ces disques sont elliptiques ou circulaires, et sont tracés dans le limbe, en utilisant la partie correspondante du bord : ils sont placés de façon à s'imbriquer régulièrement, le bord de l'un recouvrant le bord de l'autre, et la face supérieure de la feuille est tournée vers le dehors. De cette façon, quand ces tuiles flexibles se dessèchent, elles tendent à s'enrouler en dehors et s'appliquent l'une sur l'autre avec une telle force que le contact entre elles devient une véritable soudure. Un premier revêtement de feuille tapisse tout le terrier, puis une première cloison est placée au fond du terrier, et un étui la surmonte fermant la première cellule; la pâtée de miel et de pollen est apportée, l'œuf est pondu, puis une nouvelle cloison ferme ce premier dé et sert de base à un nouvel étui, et ainsi de suite jusqu'à la complète fermeture du souterrain. Comme chaque cloison transversale est placée au-dessous de l'orifice de l'étui approvisionné, il s'ensuit que l'étui supérieur qui part de cette cloison s'emboîte nécessairement dans le premier. C'est dans cette prison de feuilles si artistement groupées que les larves se développent et se transforment en nymphes.

Aux Osmies maçonnes se rattachent les *Chalicodomes* ou Abeilles maçonnes de Réaumur. Les Chalicodomes sont très voisins des Mégachiles et s'en distinguent surtout par leur industrie.

Le Chalicodome des murailles n'est plus un mineur : il sait pétrir l'argile et le sable avec sa salive, et gâcher un mortier qui devient en se desséchant un ciment des plus résistants. C'est avec cette matière que la femelle façonne, contre la pierre du mur qu'elle a choisi, ses cellules. Les pelotes de mortier sont apportées entre les mandibules, et grain à grain s'édifie une coupe dont la surface extérieure est hérissée de petits cailloux protecteurs et dont l'intérieur est lissé et égalisé avec le plus grand soin. Quand le vase, plus ou moins vertical suivant la direction du support, est terminé, la mère va aux provisions : tête en avant, elle dégorge le miel, puis elle se retourne pour brosser le pollen retenu dans sa brosse ventrale : quand la quantité de pâtée est suffisante, l'œuf est pondu, et un couvercle de mortier fin clôt le vase. Les cellules sont construites côte à côte, six ou dix suivant les circonstances, et la mère commence un nouveau travail. Elle gâche un mortier grossier, comble tous les interstices qui séparent les cellules, et surmonte le tout d'une couche d'un centimètre qui donne au nid l'aspect d'une grosse boule d'argile projetée contre le mur où elle s'est aplatie en s'y fixant.

Parmi les *Podilegides*, les *Anthopores* se rapprochent des Chalicodomes en ce qu'ils savent gâcher le mortier qui forme la paroi des cellules; mais ce ciment n'est pas destiné à édifier des demeures aériennes, mais à tapisser des galeries creusées dans l'argile des talus exposés au midi, en plein soleil. La femelle de l'antophore est donc à la fois mineur et maçon. Un couloir commun donne accès dans un groupe de chambres destinées aux larves. L'Anthophore sait ramollir la terre avec un liquide qu'elle dégorge en gouttelettes suivant les besoins, et il semble que cette sécrétion transforme l'argile en mortier, car les boulettes détachées sont superposées à l'entrée de la galerie et y forment une sorte de cheminée qui protège l'entrée pendant les travaux. L'*Anthophora furcata* niche dans le bois; elle se rapproche ainsi des Xylocopes, les charpentiers les plus industrieux de la série.

La *Xylocope* violacée, ou Abeille perce-bois, nous [illegible] dès les premiers soleils printaniers en faisant entendre son bourdonnement éclatant. Elle cherche, le long des treilles, parmi les supports de nos arbustes, les poteaux vermoulus, humides, rendus friables par la pourriture; c'est là la matière favorable à ses travaux.

Un trou circulaire est bientôt tracé à l'aide des fortes mandibules qui arrachent les lambeaux du bois mort; puis peu à peu une galerie s'enfonce perpendiculairement à la surface, assurant le passage de la Xylocope. La galerie change alors de direction : le mineur descend vers le bas à une profondeur de 30 à 40 centimètres, et ce parcours effectué se porte de nouveau en dehors, pour se terminer par un cul-de-sac arrondi. La Xylocope, ayant terminé sa galerie, passe aux provisions : une épaisse couche de miel est déposée, et un œuf pondu à la surface. Utilisant des débris de bois qu'elle mâchonne, la mère forme une pâte épaisse qui, déposée pelote par pelote, forme une cloison transverse rigide : c'est le plafond de la première cellule et le plancher de la seconde. Du miel est déposé sur cette cloison étanche, et un nouvel œuf est pondu. Et, par le même procédé, la galerie s'emplit de cellules superposées où les œufs subissent leur développement, la larve passant par ses métamorphoses successives. Les jeunes Xylocopes éclosent en plein été : on les voit voltigeant, mâles et femelles, autour des grappes des Papillonacées. Là a lieu l'accouplement : les mâles meurent aussitôt, et les femelles hivernent, attendant le printemps pour creuser leurs galeries si curieuses. La femelle meurt épuisée, après avoir assuré à ses œufs la protection et la nourriture nécessaires.

Dans tous les types que nous venons de passer en revue, la femelle vit seule, préside à la récolte du pollen et à la fabrication de la pâtée nécessaire à ses larves, mais ne cherche pas dans le rapprochement de ses semblables des conditions nou-

velles de sécurité et de protection. Cependant, déjà dans le *Chalicodoma rufescens*, qui fixe au tronc ou aux branches des arbres son édifice de mortier, on constate une tendance à former des associations, et plusieurs nids peuvent se trouver réunis en une masse de la grosseur du poing. Mais cette réunion semble accidentelle. Au contraire, dans le *Chalicodoma Pyrenaica*, ce rapprochement de nids est la règle : chaque année, les Chalicodomes qui éclosent façonnent leurs nids sur le vieux nid qui leur a servi de berceau, et ainsi s'édifient, par les générations successives, ces énormes masses maçonnées qui occupent la face inférieure des tuiles saillantes des toits. Cependant ici la proximité des nids laisse à chaque femelle son indépendance : c'est une association qui reste indifférente, et il y a un grand pas à faire pour arriver aux formes sociales supérieure des Abeilles. C'est à l'étude de ces types sociaux considérés essentiellement dans leurs nuances familiales que nous consacrerons un prochain article.

(*A suivre.*) **Dr PAUL GIROD,**

Professeur à la Faculté des sciences et à l'École de médecine de Clermont-Ferrand.

LES INSTRUMENTS DE CHIRURGIE

A LA FIN DU XIXe SIÈCLE

I. — Notre tâche va être rendue facile grâce à la complaisance de nos fabricants, qui, au moyen des gravures qu'ils ont mises à notre disposition, nous permettent de reconstituer en quelque sorte la quintessence actuelle de cette partie de l'art de guérir.

Les merveilleux progrès de la chirurgie moderne reposent sur trois grandes découvertes, titres de gloire immortels pour le XIXe siècle :

1° La découverte des *anesthésiants* et des appareils auxquels elle a donné naissance;

2° La découverte des *pinces hémostatiques;*

3° L'*antisepsie* et les appareils qu'elle nécessite.

Aujourd'hui le malade, à la volonté de l'opérateur, s'endort. Sa sensibilité disparaît; l'horrible douleur n'existe plus pour lui : il va dormir tranquille, comme si son âme, ayant pris pour quelques instants congé de son corps, avait remis celui-ci inerte entre les mains du chirurgien chargé de le réparer. Sommeil mystérieux, parcelle de la puissance divine donnée à celui qui soulage et guérit sur terre!

Le fer va fouiller ce corps jusque dans ses profondeurs; à peine quelques gouttes de sang couleront.

Un vaisseau est-il ouvert, une pince le saisit aussitôt puis l'obture, et le chirurgien, tranquille d'esprit, sans avoir à se presser, continue avec calme et sang-froid son opération jusqu'au bout.

Avec l'antisepsie rigoureuse, qui annihile tous ces germes-ferments, producteurs autrefois de la suppuration, de l'in-

FIG. 1. — Machine à anesthésier du Dr R. Dubois.

fection purulente, de l'érysipèle, de la pourriture d'hôpital, etc., il laisse libre cours à son audace, sûr de l'avenir, n'ayant plus à compter qu'avec la mauvaise chance qu'on ne pourra malheureusement jamais réduire à néant.

Anesthésie et appareils qui s'y rapportent. — L'anesthésie appartient tout entière au XIX[e] siècle.

Le *protoxyde d'azote*, découvert par Priestley en 1776, étudié par Humphry Davy en 1800, venait d'ouvrir la voie.

Quelques années plus tard, en 1829, Jakson, docteur en médecine de l'Université de Harward, et ensuite Morton et Warrem, en 1846, expérimentaient avec succès l'*éther* comme agent anesthésique. Dès lors le fait était acquis, et différents types d'appareils à inhalation étaient fabriqués.

Mais un progrès très important allait encore

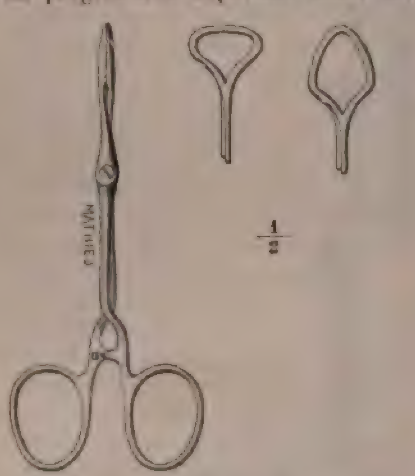


FIG. 3. — Pince hémostatique du Dr Péan.

être fait. En 1831, Soubeiran, en distillant de l'alcool en présence du chlorure de chaux, avait produit un nouveau corps, le *chloroforme*. Flourens, en étudiant l'éther chlorhydrique, eut l'idée de l'expérimenter, à cause de l'analogie que ces deux corps présentaient, et fut frappé de sa puissance d'action. Néanmoins le véritable vulgarisateur du chloroforme fut Simpson, qui lut, le 10 novembre 1847, à la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg un mémoire appuyé sur plus de cinquante observations dans lequel il démontra que l'éther ne saurait être, comme anesthésiant, comparé au chloroforme.

FIG. 2. — Appareil à chloroforme du Dr Créquy.

Le droit de cité du chloroforme fut des plus difficiles à établir à cause des accidents que peut amener son emploi. Aussi cette question est-elle toujours à l'ordre du jour, et de nombreux appareils ont-ils été imaginés pour parer à ce danger : on y est à peu près arrivé.

Parmi les appareils relativement nouveaux, nous mentionnerons la *cloche de Paul Bert*, construite d'abord pour administrer le protoxyde d'azote mélangé à l'air, sous pression, et employée actuellement d'une façon très satisfaisante pour le chloroforme.

La première opération faite avec son aide a été pratiquée par M. Léon Labbé en février 1879. Depuis, M. Péan l'a tout à fait consacrée, et tous ceux qui ont été à l'hôpital Saint-Louis la connaissent. Cependant, ce qui empêchera toujours sa vulgarisation ce sont ses dimensions considérables, qui la rendent peu pratique, et son prix élevé.

Mais M. Dubois, s'inspirant de la méthode de Paul Bert, a fait construire par M. Mathieu un appareil portatif, très maniable (Fig. 1), dans lequel, au moyen d'une pompe à air et d'un récipient pour le chloroforme, on peut, grâce à un mécanisme automatique fort simple, faire respirer au malade un mélange d'air et de chloroforme dans des proportions déterminées et qui ne varieront pas, l'anesthésie dût-elle durer plusieurs heures. Le

FIG. 4. — Pince à hémostase préventive du Dr Péan.

résultat obtenu par cet appareil est excellent; du reste, il suffira de dire que depuis bientôt cinq ans que l'on en fait usage dans différents services de France et de l'étranger, il a le rare privilège de n'avoir aucun accident à son actif.

Malgré ce perfectionnement, on se sert encore



FIG. 5. — Pulvérisateur Lucas-Championnière. (Grand modèle.)

bien souvent du vulgaire mouchoir, que l'on a toujours sous la main, et de différents masques très simples, surtout pour les opérations courantes de peu de durée. Parmi ceux-ci, je citerai celui de



FIG. 6. — Pulvérisateur Lucas-Championnière. (Petit modèle.)

Reynaud, usité depuis 1847 dans la marine, celui du Dr Budin et *celui du Dr Crequy*. Ce dernier est très ingénieux et très commode (voir fig. 2). Au-dessus d'un masque, perméable à l'air, se trouve le bec d'un petit flacon gradué, d'où le chloroforme ne s'écoule que goutte à goutte et à volonté, grâce à un

robinet. Le tout étant attenant à un support fixe muni d'un manche, on peut endormir le malade sans être obligé de s'interrompre pour chercher le flacon de chloroforme, que l'on n'a jamais sous la main quand on en a besoin. Il n'y a pas à craindre que le patient, dans un mouvement inconscient, le renverse, et surtout les vapeurs anesthésiantes lui arrivent d'une façon régulière et continue sans qu'on ait à craindre de suffocation et de syncope comme avec la simple compresse.

Cependant un accident qui se produit assez quelquefois consiste dans l'arrêt de la respiration par suite de la chute de la langue dans le fond de la gorge. Lorsque le sommeil est profond, tous les muscles étant dans le relâchement, la langue est entraînée par son poids dans la position déclive de la tête : « le malade avale sa langue ».

Il est très facile de parer à cet inconvénient. On ouvre aussitôt la bouche du malade, et, soit avec une cuillère, soit avec les doigts recouverts d'un



Fig. 7. — Bistouris de trousse antiseptique à manche métallique, démontants ou non démontants.

compresse, ou avec une pince, on attire la langue au dehors.

Pour qu'un nouvel incident ne se reproduise pas, le Dr Lucas-Championnière a fait construire une *petite pince, plate en dessous, à deux griffes en dessus*, avec laquelle on fixe le bout de l'organe. La piqûre, très légère, n'est pas sentie pendant le sommeil et est devenue inaperçue après le réveil. C'est un moyen très solide de fixation et qui peut éviter bien des ennuis.

Pinces hémostatiques. — Il semble que l'idée de pincer un vaisseau d'où le sang jaillit pour arrêter l'écoulement est une idée bien simple et qu'on a dû toujours avoir. Point du tout. Jusqu'en 1870, on n'avait guère que la compression de l'artère ou de la veine avec les doigts, la ligature avec un fil ou la cautérisation au fer rouge pour assurer l'hémostase dans une opération. Aussi la crainte terrible d'hémorrhagies foudroyantes paralysait-elle les chirurgiens les plus audacieux.

C'est à un chirurgien français, c'est à Péan, que revient l'honneur de la découverte de la *pince hémostatique* universellement employée aujourd'hui, et qui a été la cause d'une véritable révolution dans la pratique chirurgicale.

Depuis vingt ans, un nombre incalculable de pinces de toutes formes et de toutes grandeurs ont

été faites pour répondre à toutes les indications. Le point qui est la grande préoccupation des fabricants, c'est l'articulation. En effet, il faut que celle-ci soit solide et cependant puisse très facilement se démonter pour permettre un nettoyage parfait. Or il arrivait souvent qu'après avoir un peu servi, les mors se faussaient et pinçaient d'une façon défectueuse. C'est à ce défaut que tous nos fabricants ont cherché à parer, et ils ont assez bien réussi.

M. Aubry a conservé l'ancienne articulation à tenon, qu'il s'est contenté de modifier. Le tenon n'est plus rivé dans un orifice cylindrique, sa *base est carrée*, ce qui l'empêche de se dévisser.

M. Mariaud a adopté aussi la forme ovalaire pour la tête du tenon ; seulement celui-ci pénètre dans une ouverture en forme de *trou de serrure*, qui en rend le démontage facile tout en lui conservant une certaine solidité.

Nous retrouverons en effet certaines formes d'ar-



Fig. 8. — Table du Dr Auvard avec plateaux mobiles pour solution.

ticulation démontantes dans les ciseaux et cisailles de nos fabricants.

Les pinces hémostatiques de Péan sont de tous les instruments ceux dont l'emploi est le plus fréquent. Elles trouvent leur place dans les opérations de toutes les régions. Les chirurgiens de tous les pays les ont adoptées. Voir le cliché de pince Péan (Fig. 3 et 4).

Antisepsie et appareils qui s'y rapportent. — L'antisepsie chirurgicale est, sans contredit, un des plus puissant facteurs qui ont donné un si libre essor à toutes les audaces contemporaines. Aux tâtonnements instinctifs de nos pères a succédé une méthode précise, rigoureuse, sûre dans ses résultats.

C'est Lister, un professeur anglais, qui ouvrit la voie en 1865, convaincu par les travaux de Pasteur que les micro-organismes de l'air sont cause de presque toutes les complications des plaies.



Fig. 9. — Stérilisateur de De Backer

Sa méthode fut vulgarisée en France par M. Lucas-Championnière dans le *Journal de médecine et de chirurgie pratiques*. Depuis cette époque, bien rares sont les chirurgiens qui ne se sont pas ralliés avec enthousiasme aux nouvelles idées.

L'opération devant avoir lieu, suivant les indications de la méthode, dans un milieu débarrassé des micro-organismes, Lister faisait lancer sur le champ opératoire des vapeurs d'une solution phéniquée forte, au moyen du pulvérisateur à poire

Richardson. Mais on ne tarda pas à reconnaître les inconvénients de ce pulvérisateur, qui lançait sur les plaies du liquide à une température trop basse. Lister, en Angleterre, et Lucas-Championnière, en France, firent alors construire « *un pulvérisateur à vapeur* (Fig. 5), marchant pendant deux heures et projetant un liquide relativement tiède ». C'est là le modèle courant employé dans tous les hôpitaux.

De nos jours, la pulvérisation tend à être moins employée. Depuis surtout les beaux travaux de M. le professeur Léon Lefort, l'air est un peu moins incriminé. C'est surtout sur les instruments, les pièces de pansement et tout ce qui approche le blessé, que porte l'attention pour obtenir l'asepsie la plus rigoureuse.

L'asepsie instrumentale dépend de la simplicité même de l'instrument ; plus il sera compliqué, plus il sera difficile à être aseptisé. La matière dont est fait l'instrument joue aussi à ce point de

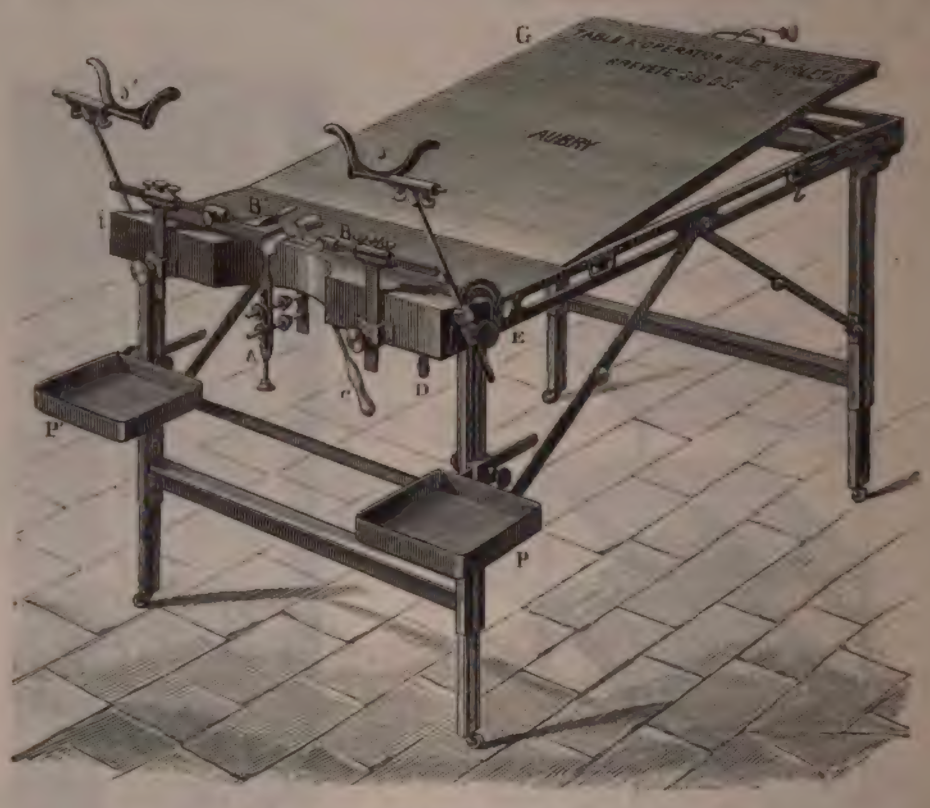


Fig. 10. — Table à opérations du Dr Nicolétis.

A. Valve inférieure montée sur une pièce à coulisse afin de pouvoir l'élever, l'abaisser ou la basculer à volonté, se fixant par les écrous et contre-écrous. (Cette valve peut changer à volonté.) — BB'. Valves latérales qui peuvent s'abaisser ou s'écarter. (Ces valves peuvent se changer par d'autres plus larges ou plus petites ou des obliques.) — C. Clé à cliquet qui, d'un côté, permet d'élever le bassin et de l'autre l'abaisser. — D. Levier de déclenchement pour désengrener les porte-jambes et les ramener en avant. — E. Quart de cercle pour fixer solidement les porte-jambes. — G. Dossier de table que l'on élève à volonté et qui se fixe au moyen d'une crémaillère mobile ; on peut l'abaisser en tirant sur le bouton qui se trouve au bout de la table. — I. Devant de la table à charnière que l'on soulève au moyen de la clé C pour élever le bassin. — PP'. Plateaux à instruments que l'on peut mettre dans toutes les positions désirables du chirurgien. — SS'. Supports porte-jambes qui, au moyen de tourillons à pignon, roues dentées et tiges à coulisse, donnent toutes les facilités de supporter, d'élever, d'écarter ou de fléchir les jambes sur le bassin.

vue un rôle important. Les lames métalliques se débarrassent bien plus facilement des micro-organismes que le manche auquel elles sont fixées. Celui-ci, le plus souvent, est de corne ou de bois dur. Nous avons à signaler, à ce propos, une heureuse innovation.

Les manches de presque tous les instruments (lames, curettes, gouges, etc.) sont faits en *métal*. Presque tous les fabricants d'instruments de chirurgie (Aubry, Collin, Mathieu, etc.) ont adopté cette modification. La surface est unie ou bien à larges côtes, mais les petites stries, vrais nids à microbes, sont tout à fait supprimées.

Chacun aseptise ses instruments à sa manière : l'un se contente de les maintenir pendant cinq minutes dans l'eau bouillante ; l'autre les fait tremper avant et pendant l'opération dans différentes solutions antiseptiques. A ce sujet, l'*étagère d'Auvard* (Fig. 8), présentant une série de plateaux pouvant contenir différentes préparations, mérite de se graver dans notre mémoire pour nous en servir à l'occasion. Elle est coquette et d'une réelle utilité.

Sauf quelques petits inconvénients, ces moyens sont bons. Cependant, pour les grandes opérations de l'abdomen, par exemple, ils sont, il faut l'avouer, un peu insuffisants. Aussi a-t-on jugé nécessaire de construire des appareils destinés à aseptiser les instruments et à les maintenir aseptiques pendant toute la durée de l'opération.

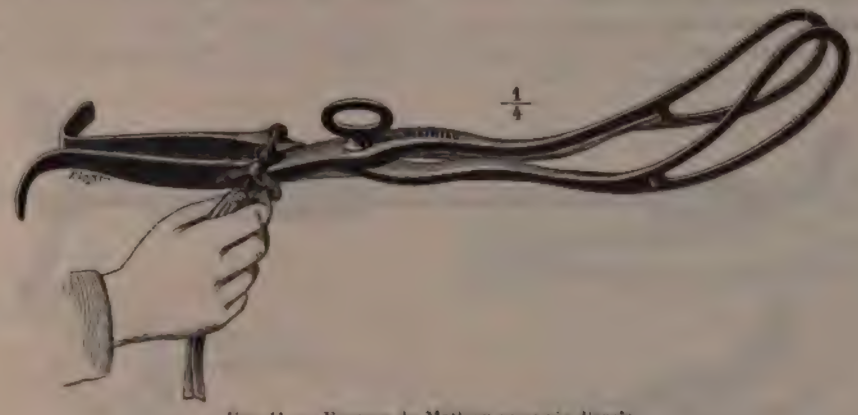


Fig. 11. — Forceps de Mathieu avec vis d'arrêt.

Stérilisateurs. — M. Aubry a imaginé un système de plateaux entrant les uns dans les autres, au moyen desquels on obtient, par l'eau bouillante, une bonne stérilisation. Nous avons là sous les yeux une *étuve* qu'il a construite sur les indications du *Dʳ de Backer*, et qui permet d'aseptiser les instruments d'une façon convenable.

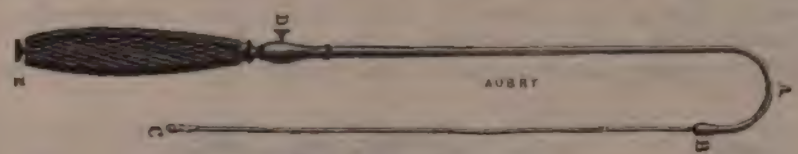


Fig. 12. — Crochet porte-lacs d'Olivier.

Pour la stérilisation des pièces de pansement, plusieurs étuves ont été construites sur les indications de nos chirurgiens, et tous les grands services hospitaliers de Paris en sont pourvus. D'une façon générale, elles consistent en boîtes métalliques, divisées en étages communiquant les uns avec les autres, hermétiquement fermées, et dans lesquelles la température de l'air peut être portée au-dessus de 120°. Ce sont les étuves sèches du Dʳ *Poupinel*.

D'autres étuves sont chauffées au moyen de la vapeur d'eau. Ces dernières sont moins employées.

Fig. 13. — Axi-pelvimètre du Dʳ Marius Rey.

On comprendra la puissance de ces étuves comme moyen aseptique en se rappelant qu'aucun germe ne peut résister à une température de 115°, si celle-ci est maintenue pendant cinq minutes.

Lits à opérations. — En faisant la revue de tout ce qui a trait aux opérations en général, nous ne pouvons passer sous silence les lits eux-mêmes sur lesquels le malade est étendu.

De grands progrès ont été accomplis dans cette partie de la fabrication, et les fabricants ont rivalisé d'ingéniosité et de soin pour les rendre pratiques, faciles à tenir propres, solides, légers et portatifs.

Je ne puis entrer dans la description de tous les modèles qui ont été construits, ils sont nombreux. Leur forme varie du reste avec les opérations auxquelles ils sont destinés. Je citerai cependant le *lit aseptique* de M. Mathieu, qui offre ce grand avantage de permettre

de faire le pansement sans déplacer le malade.

Le *lit de M. Mariaud*, très léger, très maniable, est tout en lames métalliques flexibles.

Ces lits, ainsi que ceux formés par une grande plaque de verre, s'ils sont faciles à tenir rigoureusement propres, présentent le sérieux inconvénient de laisser le malade, qui est généralement à peu près nu, se refroidir beaucoup trop rapidement.

Le *lit du docteur Nicolétis*, fabriqué par M. Aubry, et dont la légende qui accompagne la figure permet suffisamment de saisir le mécanisme, offre précisément comme côté original de pouvoir être chauffé avant les opérations au moyen de tubes, qui conduisent soit la vapeur, soit l'eau chaude.



Fig. 14. — Dilatateur utérin du Dr Auvard.

II. — Après avoir ainsi étudié ce qui se rapporte aux grandes lignes générales de la chirurgie, nous allons rapidement passer en revue les nouveautés qui peuvent se présenter parmi les instruments spéciaux dans chaque branche de l'art chirurgical.



Fig. 15. — Dilatateur utérin de Huguier.

C'est ainsi que nous examinerons : l'*obstétrique* (accouchements), la *gynécologie* (maladies des femmes), les *voies urinaires*, et, sous le titre *divers*, les instruments qui ne rentrent pas dans ces différents chapitres : porte-aiguilles, aiguilles, cisailles, appareils à luxations, gouttières, dynamomètres, etc.

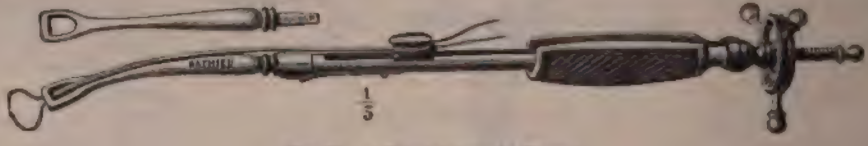


Fig. 16. — Constricteur de Basuer.

Enfin nous terminerons en jetant un coup d'œil sur les *importations étrangères*.

Obstétrique.

L'instrument le plus employé en obstétrique, c'est le *forceps*. Inventé vers le milieu du XVIIe siècle par un Anglais, Pierre Chamberlen, il semble qu'il soit arrivé à peu près à la perfection avec les modèles bien connus de Levret, Nægelé, Mathieu (Fig. 11), et *Tarnier*. Ces instruments, qui sont entre toutes les mains, n'ont subi aucune modification. Nous passerons donc.

Dans certains cas de présentation du siège accompagnée d'un peu d'étroitesse du bassin, lorsque la situation trop élevée de l'enfant ne permet pas

d'appliquer le forceps pour aider à la nature impuissante, il est recommandé de défléchir au moyen de la main un des membres inférieurs lorsque cela est possible, ou tout au moins de passer un lacs sur l'une des aines de l'enfant. C'est une opération toujours assez délicate. Notre distingué confrère le Dr Olivier a fait construire à cet effet un *crochet porte-lacs* qui peut rendre de grands services dans la pratique.

Le bassin des femmes n'est malheureusement pas toujours parfaitement bien conformé. Or, c'est là un renseignement capital à connaître pour que l'accoucheur puisse baser sa conduite, d'où dépendra peut-être la vie de sa cliente. Cependant tous

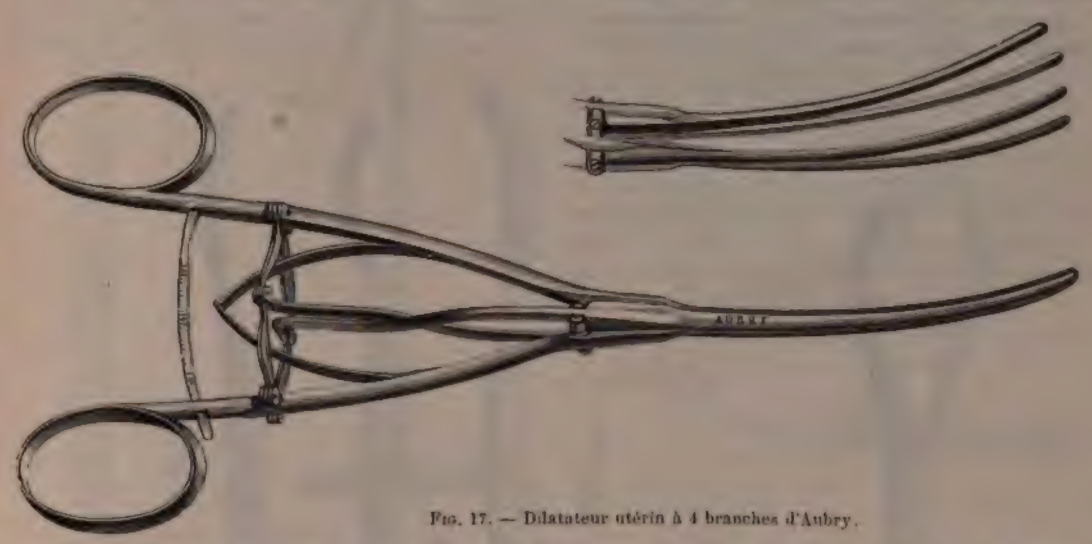


Fig. 17. — Dilatateur utérin à 4 branches d'Aubry.

nos gynécologistes savent que de difficultés on a à surmonter pour établir d'une façon à peu près exacte la mensuration d'un bassin sur le vivant. De nombreux instruments ont été inventés à cet effet, ce qui prouve qu'aucun n'est parfait. Ceux qui actuellement donnent les meilleurs résultats sont les *compas de Baudelocque, de Budin*, mesurant les diamètres externes et internes, et l'AXI-PELVIMÈTRE DU Dr MARIUS REY.

Cet appareil nous offre à considérer deux branches : l'une externe, l'autre interne. L'une des extrémités est placée sur le point sus-pubien extrémité du diamètre promonto-sus-pubien), l'autre sur le promontoire. Cet appareil est basé



Fig. 18. — Dilatateur Auvard pour le col utérin.

sur des données géométriques dans lesquelles nous n'entrerons pas. Nous nous contentons de le décrire. On peut voir sur la figure une tige A, qui porte à son extrémité supérieure une tige B qui lui est perpendiculaire, et qui, par conséquent, est parallèle au diamètre examiné. Cette tige diamétrale est munie d'un cercle gradué et d'un fil à plomb qui permet de savoir immédiatement l'inclinaison des tiges A et B sur la verticale et sur l'horizon. Cet appareil est très ingénieux. Une graduation permet de savoir la distance qui sépare les extrémités du compas.

Lorsque le bassin est trop rétréci pour permettre le passage d'un enfant à terme, on a recours à l'accouchement prématuré, dans certains cas déterminés.

Nous citerons à ce propos les différents dilatateurs utérins le plus journellement employés pour déterminer le commencement du travail.

Nous avons le *dilatateur du Dr Auvard*, à quatre branches, employé dans le service de gynécologie de la Charité, plutôt cependant pour les opérations utérines que pour les accouchements (Fig. 14);

Le *dilatateur de M. le professeur Tarnier*, à trois branches;

Le *dilatateur de M. Aubry*, à quatre branches,

s'ouvrant automatiquement et agissant bien sur tout le col (Fig. 89);

Enfin le *dilatateur du Dr Auvard*, à six branches, dont on peut se servir avec avantage dans certains cas de dilatation retardée (Fig. 18).

Si le rétrécissement du bassin est extrême, ou si l'on est appelé à intervenir trop tard dans les derniers mois de la grossesse, alors le pronostic s'assombrit considérablement. L'accouchement ne pouvant avoir lieu, on sera dans la terrible nécessité de sacrifier l'enfant pour tâcher de sauver la mère.

Quand c'est la tête qui se présente, on cherche à la broyer. Il faut pour cela des instruments puissants doués d'une grande résistance. Leur forme générale rappelle le forceps dont ils sont dérivés.

C'est l'*embryotome céphalique du Dr Auvard* dans lequel, outre les deux cuillers de cranioclaste qui embrassent la tête, se remarque une troisième pièce médiane en forme de tire-fond qui pénètre à



Fig. 19 et 20. — Embryotome céphalique du Dr Auvard.

travers le crâne et va s'implanter jusque dans sa base. (Fig. 19 et 20.)

C'est le *céphalopotribe à cuillers fenêtrées du Dr Bailly*, le *céphalotribe à arêtes transversales de Tarnier*, avec fenêtres interposées. Tous ces instruments sont à montants solides, munis d'un treuil à vis qui leur donne une puissance irrésistible.

Lorsque, au lieu d'arriver par la tête, l'enfant se présente en travers par une épaule et que la version est totalement impraticable, il ne reste plus comme dernière ressource que l'embryotomie, c'est-à-dire qu'il faut sectionner le cou de l'enfant et quelquefois son corps dans l'intérieur de la mère, pour l'extraire par morceaux. Ici les difficultés sont grandes et les dangers sérieux. Il y a cependant tout un arsenal d'instruments, car cette opération est très ancienne.

On peut les classer en quatre groupes distincts : les *crochets tranchants*, les *ciseaux*, les *pinces coupantes*, les *embryotomes-scies*.

Tous les perfectionnements actuels concourent à un même but : permettre la section facile du produit, tout en protégeant aussi complètement que possible les organes de la mère.

C'est Albucasis, le premier, qui semble s'être servi de *crochets tranchants* par leur concavité. Ambroise Paré suivit son exemple; mais les dangers étaient trop grands, et on les abandonna jusqu'en

1825, où David D. Davis, à Londres, fit faire un sérieux progrès en inventant un couteau à embryo-

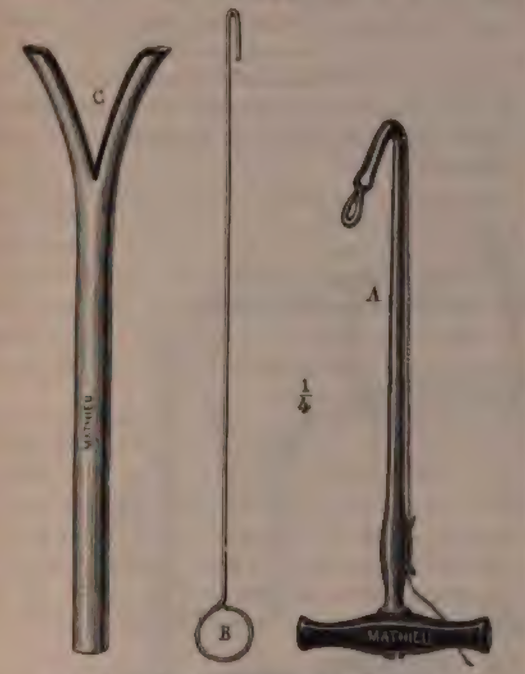


FIG. 21. — Crochet embryotome du Dr Thomas avec sa canule double.

tomie caché. Dès lors cet instrument fut remis en honneur, et de nombreux modèles furent fabriqués en Angleterre, en France et en Allemagne; cependant tous présentaient des inconvénients.

Baudelocque apporta une modification heureuse. Le crochet mousse, qu'il passait autour du cou de l'enfant, n'était plus tranchant, mais cannelé, par conséquent sans danger. Lorsque le cou était bien engagé dans sa concavité, on faisait glisser dans la cannelure une tige supportant une lame tranchante de forme ovalaire qui, allant s'engager au bout de sa course dans la concavité du crochet, sectionnait ainsi la tête ou le tronc avec la plus grande sécurité pour la mère.

D'autres instruments depuis furent construits sur le même principe. Ils ne sont guère employés de nos jours, car ils pèchent tous par quelque côté. Ils n'en constituent pas moins un pas en avant réel, et c'est de la connaissance approfondie de ces divers instruments qu'est né l'*embryotome rachidien* de M. le professeur Tarnier. Cette dernière création marque le plus grand progrès qu'on ait jusqu'à présent réalisé dans ce sens. Nous la trouvons dans les instruments de M. Collin.

D'une façon sommaire, l'instrument se compose



FIG. 22. — Tube laryngien du Dr Ribemont.

de trois parties essentielles : 1° un crochet; 2° un couteau; 3° un protecteur.

Le crochet, en forme de clé, rappelle celui de Braun, décrit dans les classiques. A sa partie inférieure se trouve un manche transversal. La lon-

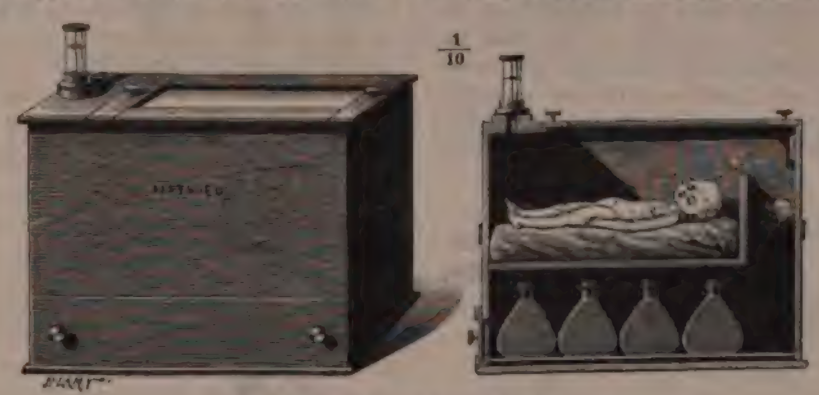


FIG. 23. — Couveuse pour enfants du Dr Auvard.

gueur de la tige est de 28 centimètres. Le crochet mesure 3,5 centimètres. Il se termine par un bouton. La tige présente dans toute sa longueur une rainure qui est d'autant moins prononcée qu'on s'approche plus du crochet. En bas elle présente un diamètre de 1 centimètre 1/4.

Dans la partie située au-dessous de la poignée transversale se trouvent deux petites fenêtres dans lesquelles se logeront les boutons d'un écrou à ressort de 4 à 5 centimètres de longueur, et dans lequel viendra s'adapter le pas de vis du couteau.

Le couteau, de forme triangulaire, est une véritable guillotine. Il coupe suivant l'un des côtés du triangle, qui a une direction oblique, et agit, non pas en comprimant, mais bien en glissant sur le fœtus, qu'il attaque tangentiellement. Ce couteau

est construit de telle façon que, lorsque l'instrument est au bout de sa course, le sommet du triangle correspond au bouton du crochet. Il est tranchant dans toute la partie qui doit s'introduire

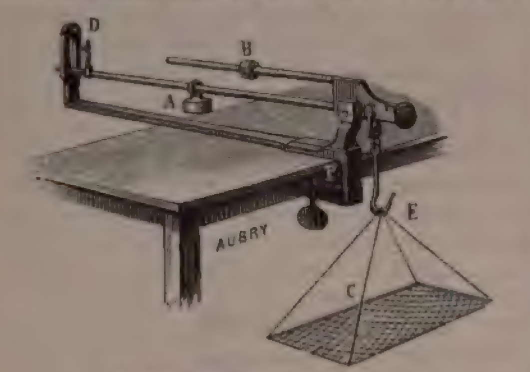


FIG. 24. — Pèse-bébés de Corivaud.

dans la concavité du crochet, mousse dans le reste de son étendue. Au couteau fait suite une tige, qui se termine elle-même par une vis fixée à une poignée de corne de buffle olivaire.

Le protecteur est une lame quadrangulaire dont la forme et les dimensions rappellent, à peu de chose près, celles du couteau. Toutefois, au lieu d'être terminé en dehors par un angle saillant, il présente à ce niveau un bord de 1 centimètre et demi de largeur. De là résulte que le bord supérieur de la lame protectrice est plus horizontal que la lame du couteau, qu'il dépasse en dehors de 15 millimètres et qu'il protège très efficacement.

Tels sont les principes sur lesquels est fondé cet instrument.

En même temps que les crochets, on faisait usage plus simplement des *ciseaux*. On s'en sert encore de nos jours, et P. Dubois en a laissé un modèle bien usuel. Inutile de dire qu'ils exigent de la part de l'opérateur une grande prudence. Ils ne doivent sectionner les tissus qu'après que la place aura été pour ainsi dire tracée par la main introduite dans l'utérus.

Le troisième groupe comprend les *pinces coupantes*, dont l'idée très ingénieuse revient à M. Frucani, aide de clinique obstétricale de Pise (1886). Elles ont été plusieurs fois employées sur le vivant avec succès. Son instrument a la forme générale d'une pince dont les deux branches peuvent être rapprochées au moyen d'un pas de vis et d'une vis de pression. Le point fixe de cette pince



FIG. 25. — Spéculum intra-utérin de Mathieu.

est beaucoup plus rapproché de la portion active que de l'autre extrémité. On agit donc sur un long bras de levier, et on développe, par conséquent, une grande puissance. De deux branches, la droite (branche femelle) représente un fort couteau, boutonné, d'une longueur de 8 centimètres, muni d'une gaine protectrice. La branche gauche ou mâle, demi-cylindrique, à concavité tournée vers la lame de la branche droite, a une longueur de 8 centimètres et une largeur de 16 millimètres environ. Elle se termine par un crochet mousse qui masque entièrement l'extrémité de





FIG. 26. — Spéculum démontant de Mathieu.

la lame. C'est, en un mot, un grand sécateur.

Enfin le quatrième groupe comprend les *embryotomes-scies*. Comme leur nom l'indique, ces embryotomes doivent scier le cou ou le tronc du fœtus. Quel que soit l'agent qu'on ait employé pour arriver à ce résultat, le principe reste toujours le même.

Le forceps-scie a été inventé en 1842 par Van Huevel. Il a subi, depuis cette époque, d'heureuses modifications qui l'ont rendu pratique. Elles sont dues à Mathieu pour les conducteurs de la scie à chaîne rendus souples et flexibles (1875) et à M. le professeur Tarnier pour le forceps-scie à deux chaînes (1873) et l'embryotome Tarnier (1877). Néan-

moins ces instruments sont d'une application difficile, quelquefois même impossible, et alors on a recours à ses doigts pour porter la scie autour du cou ou du tronc.

Pour obvier à cet inconvénient, le D[r] *Thomas* a imaginé un *crochet porte-scie* très simple. Une fois le cou engagé dans le crochet, on saisit avec le doigt l'anneau terminal, et en tirant à soi on amène la scie qui suit dans une gaine.

Plusieurs auteurs se sont efforcés de protéger la mère en faisant passer les extrémités de la scie à chaînes dans des tubes : tels sont les modèles de Van der Ecken, de Belluzzi et Calderi, de M. Mathieu.

A l'obstétrique peut se rattacher ce qui a trait aux premiers soins à donner au nouveau-né immédiatement après sa naissance.

Tubes laryngiens. — Lorsque la respiration a du mal à s'établir et que l'enfant est en état d'asphyxie,



Fig. 27. — Dépresseurs vaginaux avec 4 valves. Valve à irrigation.



Fig. 28. — Jeu des spéculums univalves de Sims.

une bonne pratique consiste dans l'insufflation d'air dans ses poumons.

Pour éviter les inconvénients de l'insufflation de bouche à bouche, des tubes spéciaux ont été imaginés. Citons ceux de Depaul et de *Ribemont-Dessaignes*. Il suffit de les introduire sur le doigt, en levant l'épiglotte, dans le larynx, et de souffler de l'air doucement, en suivant le rythme de la respiration. On peut le faire avec la bouche, ou mieux avec une poire que l'on adapte au tube.

Couveuses. — Dans les cas où l'enfant, né très faible ou prématurément, ne peut lutter suffisamment contre le refroidissement de l'air ambiant, on vient à son secours au moyen des couveuses.

Ce sont MM. Auvard et Tarnier qui, en 1883, ont imaginé la couveuse à boules d'eau chaude. Elle offrait un grand inconvénient : les boules devaient être changées toutes les deux heures, d'où fatigue pour les personnes préposées à la garde de l'enfant, qui lui-même courait risque de



Fig. 29. — Bock injecteur en verre du professeur Pinard.

se refroidir pendant le changement des boules.

M. Auvard a fait construire une nouvelle cou-

veuse par M. Galante qui supprime ces inconvénients, grâce au récipient d'eau chaude placé à sa partie inférieure.

Pour entretenir dans cet appareil une température d'environ 30 degrés (la température de l'appartement étant de 16 à 18 degrés), il suffit d'ajouter toutes les 4 heures 3 litres d'eau bouillante.

L'air entre sur les parties latérales de la couveuse par une petite bouche analogue à celle qu'on fait pour les calorifères. L'enfant est placé dans la couveuse absolument comme dans son berceau; on le retire au moment des tétées, en ayant soin que la température de la pièce soit de 18 degrés environ; les toilettes et le change se font à cette même température ambiante.

On laisse l'enfant dans la couveuse jusqu'à ce qu'il ait acquis une vigueur suffisante pour pouvoir lutter contre le refroidissement extérieur.

Fig. 30. — Sondes à double courant du Dr Budin.



Fig. 31. — Curettes pleines et fenêtrées pour curettage utérin.

Gaveur pour enfants. — Le gavage des nouveau-nés ne date que de quelques années. Cette petite opération, plus délicate que difficile, a été surtout pratiquée, dès le début, en Allemagne. Elle a dé-

montré qu'on pouvait, dans nombre de cas, lutter avantageusement contre l'athrepsie, ce dépérissement fatal aux nouveau-nés. C'est M. le professeur Tarnier qui l'a introduite en France : depuis lors, elle



Fig. 32. — Pinces à érignes plates à mors cachés de Mathieu.

a passé dans la pratique courante. L'instrumentation que comporte le gavage est des plus simples : Un récipient de forme variable, auquel s'adapte un tube de caoutchouc flexible qu'on introduit dans l'estomac. La principale qualité que doit avoir l'appareil, c'est de permettre un nettoyage facile.



Fig. 33. — Pince à traction du col du Dr Périer.

Pèse-bébés. — Le meilleur moyen de constater les résultats obtenus par le gavage ou les progrès accomplis par l'enfant nourri au sein ou au biberon, etc., consiste à peser celui-ci quotidiennement. Les appareils construits dans ce but doivent être simples et portatifs, tout en comportant une grande précision.

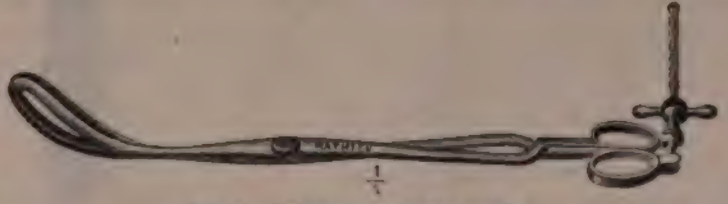


Fig. 34. — Pince pour fixer les tumeurs.

Le *pèse-bébés de Dr Corivcaud*, construit par M. Aubry, est une romaine pouvant facilement se fixer à une table quelconque et possède un double fléau et deux curseurs : le curseur A pour les hautes pesées et le curseur B pour les grammes. Il a l'avantage de supprimer l'emploi des poids.

Néanmoins l'usage des balances ordinaires se rencontre encore fréquemment.

Gynécologie.

La gynécologie scientifique ne date en réalité que du XIXe siècle. Que pouvait-on faire, en ef[fet], avant l'invention du *spéculum* ? Or c'est Récami[er] qui commença à s'en servir vers 1801, et lui f[it]

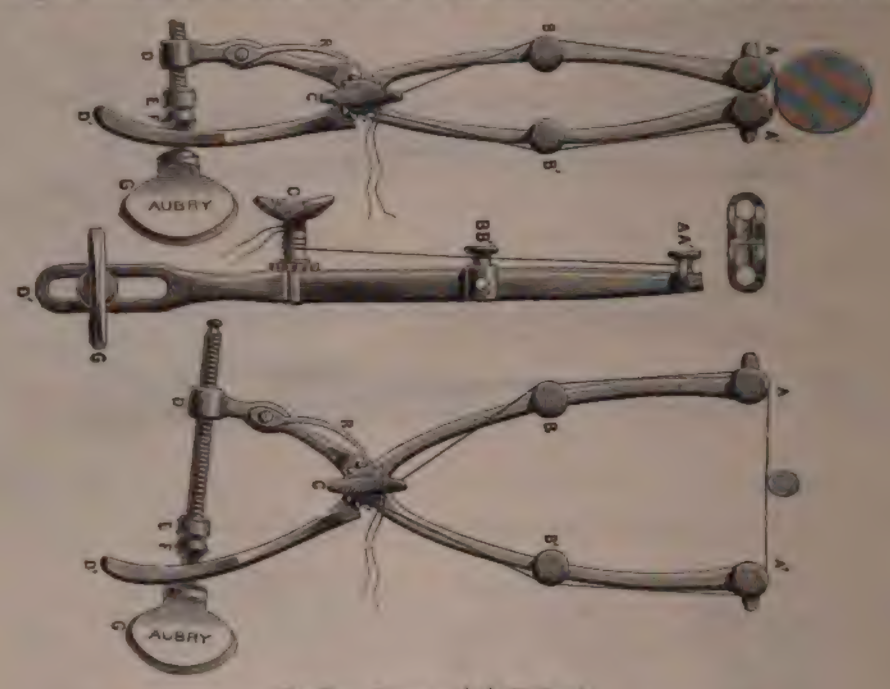


Fig. 35. — Serre-nœuds du Dr Forné.

conquérir son droit de cité vers 1818. L'usage s'en répandit rapidement, et, chacun y apportant sa petite modification, le nombre des modèles d[e] spéculum est devenu actuellement colossal. No[us]



Fig. 36. — Scarificateur utérin de Piédalla.

n'imaginerons pas d'entreprendre leur étude : qu'il nous suffise seulement de nous rappeler les types dont découlent tous les autres.

Nous avons d'abord le spéculum tubo-conique plein de Récamier, qui était en étain, qu'on fa[it] actuellement surtout en glace (Fergusson) ou en buis pour les cautérisations. Puis ensuite le spé-culum bivalve (Cusco), le spéculum démontant de

Mathieu (Fig. 26), le spéculum trivalve à développement plein (Charrière), le quadrivalve (Ségalas, Ricord et Horteloup).

Parmi les formes les plus nouvelles, nous citerons le *spéculum de Collin à deux mouvements combinés*, muni de l'articulation spéciale de la maison. C'est un sous-genre du Cusco (bivalve) peu embarrassant et utile surtout pour les examens.

Pour les opérations, comme le champ d'exploration n'est jamais trop grand, on remplace avantageusement les spéculums par les *valves*. Le type de celles-ci est la valve de Sims, mais



FIG. 37. — Ligateur à tête mobile de Segond.

elle présente aussi de nombreuses modifications.

La *valve du Dr Péan* présente ce point particulier qu'elle est plate tout en métal, manche y compris, pour en mieux assurer l'asepsie.

Afin de permettre d'avoir facilement sous la main différentes grandeurs sans compliquer par trop l'arsenal, *M. Mathieu* imagina très judicieusement d'adapter plusieurs valves, plus ou moins longues suivant les besoins, *au même manche*.

L'acte qui commence et termine toute intervention chirurgicale consiste dans le lavage minutieux de la région au moyen de liquides antiseptiques.

L'injection vaginale est d'un usage courant. Nous nous servons d'habitude d'un vase quelconque, analogue *au réservoir de Mathieu* placé à une certaine hauteur et muni d'un tube en caoutchouc assez long, portant vers son extrémité un robinet et terminé par une canule généralement en verre solide.

L'injection intra-utérine est beaucoup plus com-



FIG. 38. — Ligateur à tête mobile de Segond.

pliquée. La sonde devra pénétrer dans l'intérieur même de la matrice ; mais, comme le col, à part



FIG. 39. — Sonde résonnatrice du professeur Guyon.

le temps de l'accouchement, n'est pas dilaté, il s'applique sur les parois de la sonde, l'eau ne peut pas ressortir si l'on n'y veille, le lavage par conséquent ne se fait pas, ne pouvant rien entraîner des détritus qui se trouvent à l'intérieur, et des accidents graves peuvent se produire.

On a cherché à obvier à ce danger de deux manières :

1° Les sondes à courant simple ont été combinées avec les dilatateurs. De la sorte les parois de l'organe étant largement écartées, le courant de retour se fait facilement. Exemples : le *dilatateur injecteur du Dr P. Segond* et la *sonde dilatatrice de M. Mathieu*.

2° On a fabriqué des sondes à double courant ; la plus employée est celle du Dr Budin (Fig. 30). Leurs modèles sont très nombreux et des plus variés. Quel est le gynécologue qui n'a inventé le sien ?

Cependant ces sondes sont généralement d'un nettoyage difficile. On a établi alors des sondes métalliques à parois mobiles. Telle la sonde à double courant du Dr Potocki, et celle du professeur Pajot, construite et modifiée par M. Dubois.

Ce système est ingénieux et remplit assez bien son but. Signalons encore la *seringue de Collin avec sa canule en caoutchouc rouge* à jet récurrent. Elle sert plutôt à faire des instillations dans l'intérieur de la matrice que de vrais lavages.

Après ces notions générales, qui s'appliquent à toutes les opérations de gynécologie, nous allons

passer en revue les principales interventions pour lesquelles le chirurgien est appelé. Une pratique, qui depuis quelque temps a reparu et fait beaucoup de bruit, c'est le curage ou curettage de l'utérus, que nous devons à Récamier (1846). On l'emploie habituellement pour abraser la muqueuse utérine malade dans certains cas de métrite. Les curettes dont on se sert aujourd'hui ne sont guère que des modifications de la curette primitive. Ce sont des curettes métalliques, les unes tranchantes, dans le genre des curettes dites de Volkmann, les autres à bords mousses, genre de la curette de Roux.

La curette de Simon, qu'on emploie dans les cas où la muqueuse est molle, a la forme d'un anneau, coupant par son bord interne. On évite ainsi toute perforation inconsciente du fond de l'utérus pendant les manœuvres.

Fig. 40. — Aspirateur de gravier de Bigelow.

Enfin nous mentionnerons la curette-sonde du Dr Auvard. Cette curette est creuse ; elle est reliée à un récipient par un tube en caoutchouc, [...] même temps qu'on pratique le grattage, on [...] arriver dans l'utérus un [...] de liquide antiseptique.

Pendant le curage et [...] férentes autres opérations [...] la matrice doit être [...] solidement, pour être [...] sée autant que possible [...] d'une part et d'autre part [...] pour rester immobile. [...] se sert à ce propos [...] pinces de Museux. Le [...] cheux inconvénient que [...] les-ci présentent, c'est [...] déchirer souvent le col, [...] enlever des parties plus [...] moins considérables. M. Ma[...] thieu a eu une heureuse idée [...] avec sa *pince à érignes* [...] *tes, à mors cachés*. Le nombre [...] des griffes varie suivant [...] grosseur de la pince. Il peut [...] être porté à quatre, six [...] huit. Avec la pince à huit [...] griffes, on a beaucoup moins [...] à craindre les déchirures [...] du col utérin, la surface [...] pincée étant très étendue [...] offrant par conséquent une plus grande résistance. Cet instrument est certainement de beaucoup pré[...]

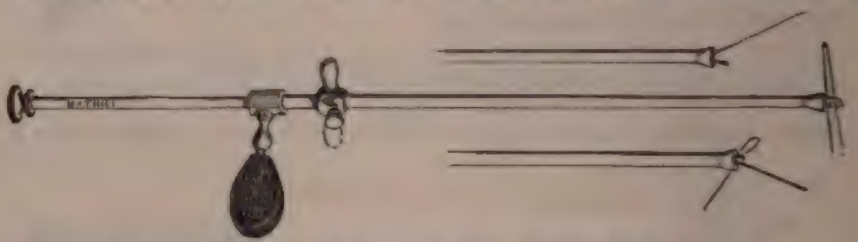


Fig. 41. — Instruments de Mathieu pour retirer les épingles de la vessie.

férable à la pince de Museux. La maison Lüer a fabriqué aussi des pinces basées sur le même principe.

Lorsque l'on ne peut pas pincer directement l'extrémité du col, comme, par exemple, lorsqu'on [...]

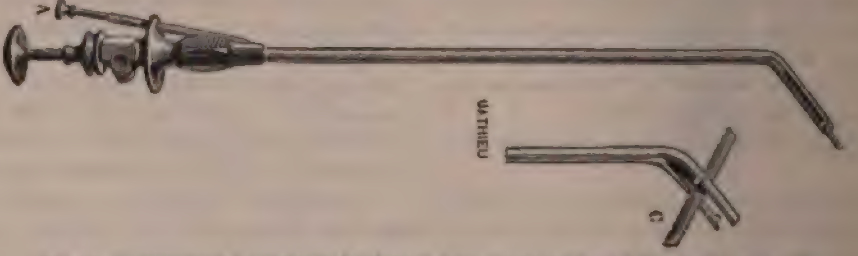


Fig. 42. — Instrument basculateur de Mathieu pour retirer les corps étrangers de la vessie.

doit en faire l'amputation, on se sert de la *pince coudée du Dr Péricr*, construite par M. Aubry. Les extrémités des mors, coudées presque à angle droit, sont garnies de caoutchouc qui, lorsque la crémaillère est fermée, exerce une pression assez grande sur les tissus.

Dans les cas de corps fibreux pédiculés de l'utérus ou de polypes de cet organe, on se trouvera bien, pour saisir solidement la tumeur, d'avoir recours à la *pince forceps* pour corps fibreux de M. Mathieu. Cet instrument sous un petit volume est très résistant.

Pour extraire le polype, on peut simplement le sectionner aux ciseaux. Dans ce cas, les *longs ciseaux à double courbure avec articulation de la même maison*, en laissant bien l'œil suivre tous les mouvements nécessaires à pratiquer dans le champ opératoire, seront appréciés des opérateurs, dont ils n'obstrueront pas la vue.

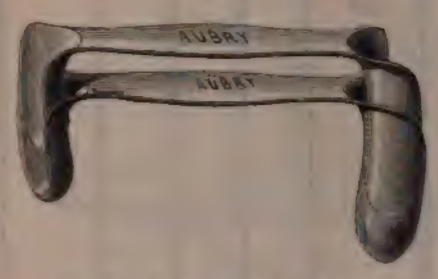


Fig. 43. — Spéculum vésical de Bazy.

Si l'on craint par ce procédé l'hémorragie, on pourra, quoique d'une façon plus lente, sectionner doucement les tissus malades au moyen de différents serre-nœuds, entre autres celui du Dr Forné, de la maison Aubry, et la pince serre-nœuds de Collin.

Dans le *serre-nœuds du Dr Forné*, ainsi qu'on peut le voir par la figure, le fil est croisé, après avoir entouré la partie à sectionner. On le passe ensuite dans de petites rainures ménagées au niveau des renflements A et B, et on le fixe à l'axe

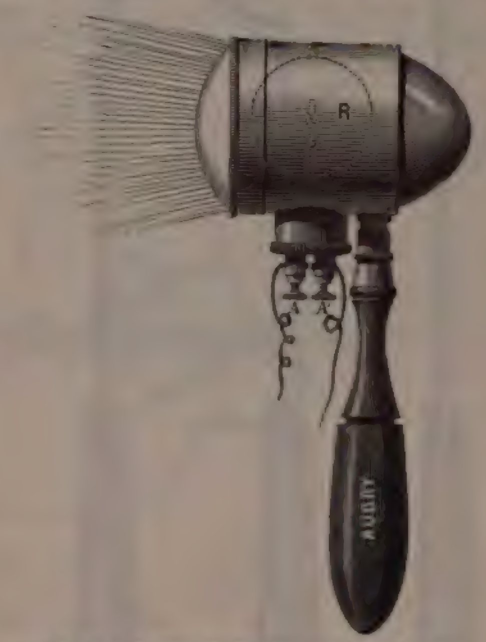


Fig. 44. — Lampe d'éclairage électrique d'Aubry.

de la roue dentée C. On serre le nœud ainsi formé en enroulant le fil autour de cette dernière par le mouvement de rotation qu'on lui imprime. Pour opérer la section des tissus, il suffit alors de dévisser lentement le treuil G D, qui, écartant l'extrémité des branches, opère la constriction d'une façon parfaite.



Fig. 45. — Tenette coupante de Guyon.

Cet instrument, qui est simple et fort ingénieux, n'est cependant pas applicable dans tous les cas. On comprendra facilement qu'il faut encore disposer d'un certain espace pour l'écartement des branches, et que dans le fond des cavités la place nous est souvent parcimonieusement mesurée. C'est alors qu'interviendra avec avantage la *pince serre-nœuds de Mathieu*.

Ici les deux chefs du fil passent dans deux bagues placées à l'extrémité d'une pince qui permet d'aller le porter autour de la tumeur qu'on se propose d'enlever. Ils sont ensuite réunis, fixés autour du piton attenant à la tige centrale mobile dans un tube, et la constriction est produite par la traction qu'il exerce en remontant sous l'impulsion de la manivelle qui termine la tige.

Dans les différents états pathologiques de la matrice, il arrive souvent que le col est fortement congestionné et qu'il est nécessaire d'y faire des scarifications pour produire une saignée locale qui en amène la déplétion.

Nous avons remarqué à ce sujet un *nouveau scarificateur*, inspiré par M. *Piedallu* et construit par M. Aubry, qui permet de faire au col des incisions plus ou moins profondes, au gré de l'opé-

rateur. La lame est cachée dans un tube et se dégage par la pression d'une sorte de gâchette située près du manche de l'instrument. Un simple co d'œil jeté sur la gravure permettra d'en sai



Fig. 46. — Curettes vésicales de Guyon.

Fig. 47. — Curettes pour calcul du rein de Le Dentu.

apidement le mécanisme. Pour clore la description des instruments employés en gynécologie chirurgicale, nous signalerons les derniers modèles parus relativement aux grandes opéra

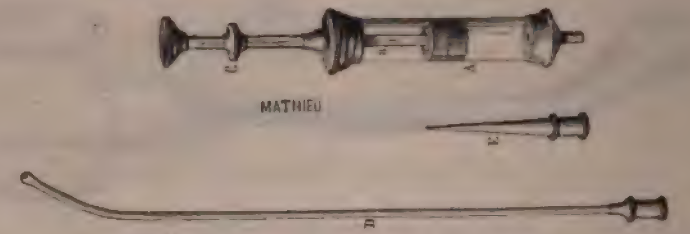


Fig. 48. — Seringue intra-utérine du Dr Leblond.

tions abdominales, ovariotomie et hystérectomie.

Ici ce sont les pinces hémostatiques qui jouent un très grand rôle. Que de vaisseaux ouverts, en effet, dans ces excursions profondes à la recherche d'un kyste, d'un ovaire ou d'un utérus qu'il faut détacher de tous les organes importants qui les

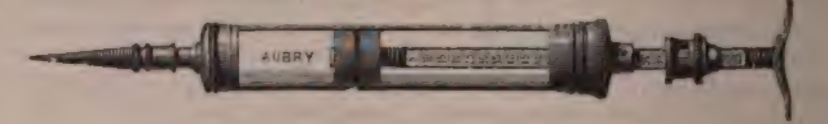


Fig. 49. — Seringue à instillations du professeur Guyon.

entourent, sans produire de lésions fatalement mortelles, ni d'hémorragies qui pourraient être foudroyantes ! Ces opérations, auxquelles on n'avait même pas songé avant la découverte des pinces de Péan, du chloroforme et des antiseptiques, sont devenues pour certains de nos chirurgiens

presque journalières et la mort a fui étonnée devant la savante témérité de nos maîtres.

Je ne décrirai naturellement pas ici la technique de chacune de ces interventions, je ne m'arrêterai qu'à certains points. Lorsque le kyste ou l'ovaire malade ont été attirés au dehors, il reste à lier le pédicule et à sectionner toute la partie située en deçà de ce pédicule. Deux cas peuvent se présenter : ou il n'y a pas d'adhérences résistantes avec les organes du voisinage, ou ces adhérences existent.

Dans le premier cas, on les détache avec précaution ; puis, saisissant le pédicule au moyen d'une pince solide à longues branches, on passe au-dessous une aiguille mousse munie d'un gros fil de catgut bien aseptique : une double ligature est faite, un coup de ciseaux est donné au-dessus pour l'énucléation complète. Le pédicule est alors touché à l'acide phénique fort, et abandonné dans la cavité abdominale : c'est la ligature perdue.



Fig. 50. — Cathéter hydro-aérique de Duchastelet.

Dans les cas, au contraire, où les adhérences sont nombreuses et solides, où le pédicule est très large (dans ce cas entre le pédicule utérin dans l'hystérectomie abdominale), on devra le fixer à la paroi du ventre. Il y a très peu de temps encore, on faisait surtout la ligature métallique. Actuellement elle tend à être abandonnée pour être remplacée par la ligature élastique, qu'on pratique au moyen de tubes de caoutchouc pleins.



Fig. 51. — Uréthroscope électrique d'Aubry.

Différents instruments ont été imaginés dans le but d'obtenir un serrage permanent : ce sont les *clamps*.

Parmi tous ceux que nous avons étudiés, les plus récents sont ceux de MM. *Segond* et Mariaud, qui sont basés sur le même principe. Celui de M. le Dr Segond a été construit par M. Aubry. Il s'articule d'une façon très simple avec un manche

forme cisaille, qu'on enlève lorsque le clamp est placé. Le clamp de Mariaud n'a pas de poignée.

Il y a aussi la pince-clamp du Dr Terrillon, celle du Dr Pozzi, la pince à mors parallèles du professeur Duplay, la *pince du Dr Doyen, de Reims*, qui a 22 centimètres de long.

Ces dernières servent aussi dans les cas d'hystérectomie par la voie vaginale pour pincer les ligaments larges avant leur section.

Enfin, pour les différents pansements qu'on a à appliquer sur le col de l'utérus, signalons particulièrement la *pince à pansement du Dr Chéron* avec l'articulation de Collin, qui, grâce à la courbure qu'elle peut présenter, est très pratique dans son emploi.

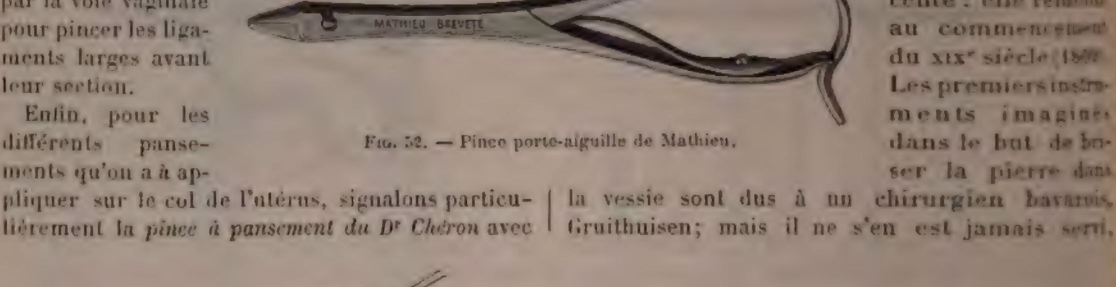


Fig. 52. — Pince porte-aiguille de Mathieu.

Nous en avons terminé avec la gynécologie, passons aux maladies des voies urinaires.

Voies urinaires

La lithotritie ou opération de la pierre est de date relativement récente : elle remonte au commencement du XIXe siècle (18[illegible]. Les premiers instruments imaginés dans le but de briser la pierre dans la vessie sont dus à un chirurgien bavarois, Gruithuisen; mais il ne s'en est jamais servi,

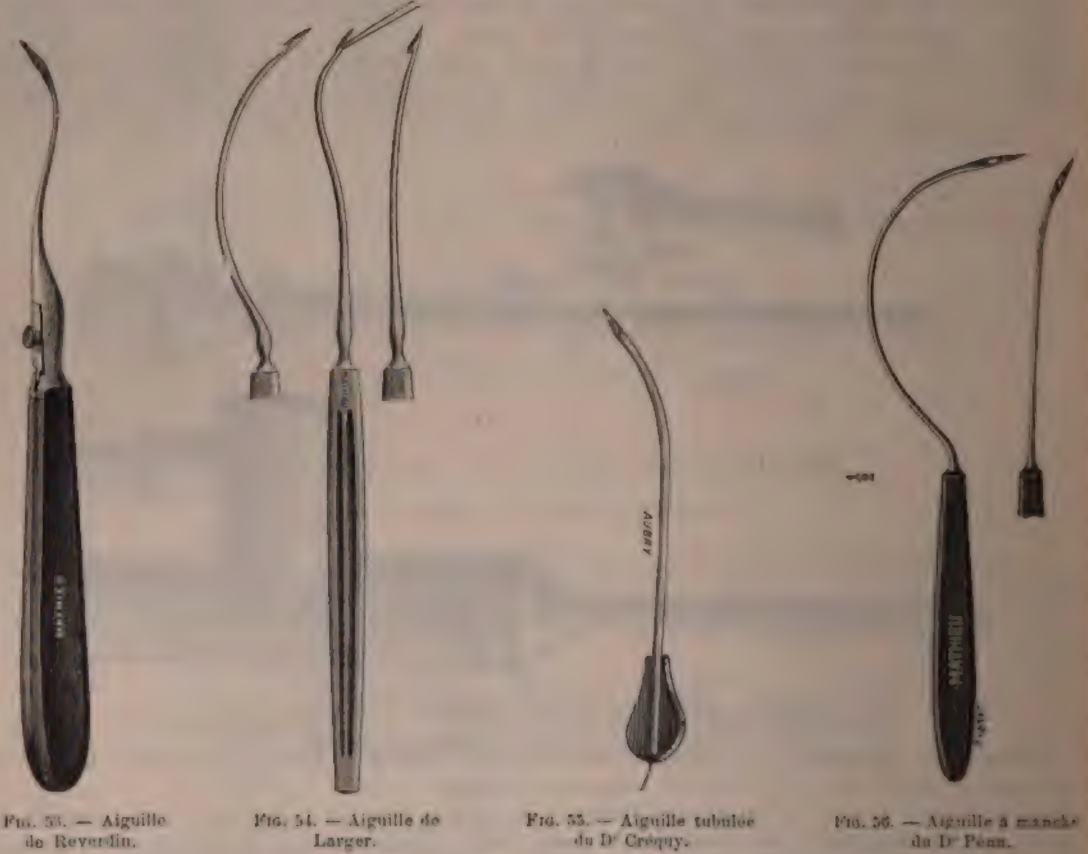


Fig. 53. — Aiguille de Reverdin.

Fig. 54. — Aiguille de Larger.

Fig. 55. — Aiguille tubulée du Dr Créquy.

Fig. 56. — Aiguille à manche du Dr Péan.

et c'est uniquement aux efforts de la chirurgie française qu'on doit d'être aujourd'hui en possession d'une série d'instruments qui ont, pour ainsi dire, atteint le plus haut degré de perfection.

Tout d'abord, le premier point est de bien savoir, chez un malade, s'il a réellement la pierre et quelles sont la place et la dimension de celle-ci. Pour cela on emploie ou de simples explorateurs olivaires à tige souple, la sonde à béquille, ou des instruments métalliques. Les premiers n'ont rien de spécial : nous les passons sous silence, car les indications qu'ils nous donnent sont très limitées. Les instruments métalliques, au contraire, nous renseignent sur la position, la consistance et le volume de la pierre. Citons la *sonde exploratrice avec résonnateur* de M. le professeur Guyon, la *sonde exploratrice avec résonnateur et robinet à bouton* du docteur Thompson, et surtout encore le *lithotriteur*. Pour le mode d'emploi de ces différents instruments, on se reportera avec fruit au chapitre que M. Guyon consacre aux calculs vésicaux dans ses leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires.

L'exploration terminée, il s'agit de briser la pierre pour permettre l'évacuation de ses débris. L'instrument employé à cet effet est le *lithotriteur*



FIG. 57. — Cisaille de Mathieu à tranchant unique.

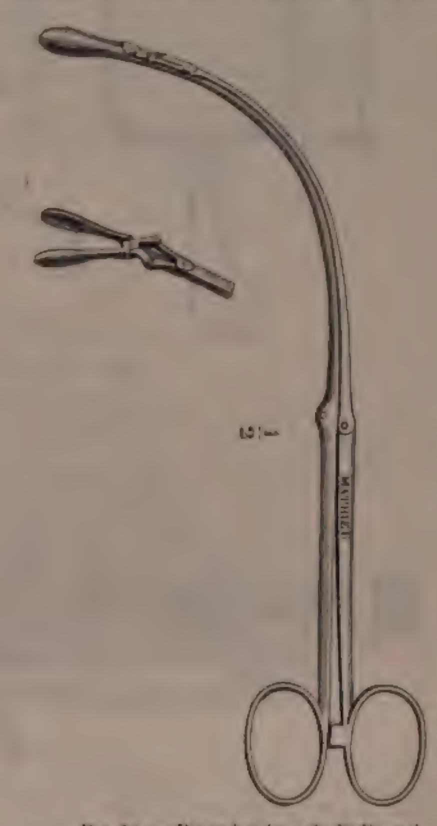


FIG. 58. — Pince à polype du Dr Fauvel.

à écrou brisé fabriqué par *Mathieu*. C'est, nous pouvons le dire, le plus parfait qu'on possède aujourd'hui, et il est presque universellement recommandé. Ce brise-pierre, du reste, est une combinaison ingénieuse de plusieurs instruments. Nous y trouvons le manche de Thompson, permettant une tenue solide en main, le mors à dents alternantes et fenêtré Reliquet, opérant un broyage complet et très fin, et le mécanisme dit écrou brisé, avec lequel on peut diriger la manœuvre de tout l'instrument. Nous ne le citons ici que pour être complet, car il est devenu classique.

Pour débarrasser ensuite la vessie des graviers qu'elle contient, on la lave au moyen d'une sonde à double courant, ou mieux on se sert de l'*aspirateur spécial de Bigelow*.

S'il arrive par hasard que quelques graviers un peu gros restent engagés dans l'urèthre, on les repousse dans la vessie au moyen de bougies ordinaires, afin de les écraser à nouveau, ou bien on tâche de les extraire avec les extracteurs vésicaux qui servent pour retirer les corps étrangers de la vessie. Ces instruments, *droits pour la femme*, légèrement *coudés pour l'homme*, sont constitués par une petite pince ou pince à branche glissante de Mathieu, et disposés de telle façon que, lorsque la pince saisit un corps long, celui-ci arrive toujours à se placer parallèlement à l'axe de la tige, ce qui permet de l'amener au dehors.

A côté de ces extracteurs, signalons incidemment en passant le *petit crochet construit par M. Collin*, très commode pour retirer les épingles à che-

veux tombées par mégarde dans la vessie des femmes.

La lithotritie n'est pas toujours possible par le canal de l'urèthre. Lorsque ce procédé, qui est toujours préféré, échoue, on est obligé de pénétrer dans la vessie au moyen de la *taille*, que l'on

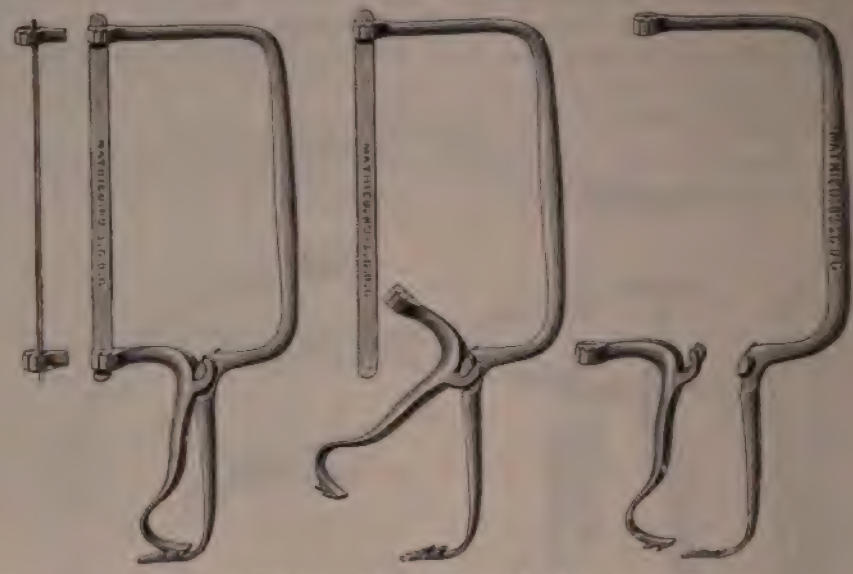


Fig. 59. — Scie démontante de Mathieu.

pratique soit sur le périnée, soit à la partie inférieure de l'abdomen.

La lithotritie périnéale est une méthode mixte de taille et de lithotritie. Elle n'est appliquée que dans les cas où les calculs sont trop volumineux ou trop durs pour être brisés par la méthode ordinaire.



Fig. 60. — Treuil à extension de Hennequin.

Dans la taille hypogastrique, qui est celle que l'on préfère dans les cas de tumeurs à l'intérieur de la vessie, on a le grand avantage de voir ce qui existe dans l'organe. Les lèvres de l'incision étant écartées au moyen du *spéculum de Bazy* ou bien des *grandes valves de Collin*, on projette dans la vessie la lumière provenant d'une *lampe électrique incandescente*, munie d'un manche. S'il s'agit



Fig. 61. — Lacs à contre-extension de Hennequin.

d'une tumeur ou de végétations sur un point de la muqueuse vésicale, on les détruit au moyen des *tenettes coupantes* ou des *curettes vésicales* de M. le professeur Guyon.

Il arrive quelquefois, quoique beaucoup plus rarement, que les calculs, trop gros pour descendre par les uretères des reins dans la vessie, causent une obstruction complète à l'écoulement de

l'urine. Ils amèneraient dans ces cas une mort rapide si l'on n'intervenait promptement. On

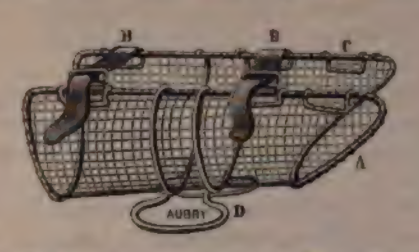


Fig. 62. — Gouttière crurale de Hennequin.

pénètre alors par la région dorsale jusque dans le rein, avec toutes les précautions antiseptiques recommandées, et on fait l'extraction des calculs au moyen des différentes *curettes de M. le Dentu*. Elles appartiennent à trois modèles :

1° Des curettes plates rappelant celles de David ;

2° Des curettes en godet ;

3° Des curettes réfléchies, pour le refoulement des débris vers l'incision du parenchyme rénal ou du bassinet.

L'une d'elles a son bec tourné en dedans, l'autre en dehors : cette disposition permet d'agir sur les deux parois de la cavité où sont logés les calculs.

Pour en finir avec les instruments employés dans la pratique soit des opérations, soit des explorations vésicales et uréthrales, signalons encore la *seringue à instillations* du professeur Guyon pour les solutions caustiques, l'*appareil hydro-aérique du Dr Duchastelet*, construit par M. Aubry pour faciliter le passage des rétrécissements, serrés de l'urèthre et enfin les *endoscopes* et *uréthroscopes* qui permettent de voir par les voies naturelles jusque dans la vessie.



Fig. 63. — Dynamomètre Féré.

Dans l'uréthrite chronique, il est indispensable de restreindre les injections à la partie enflammée et de localiser ainsi l'action du médicament substitutif : la perfection a été atteinte dans ce procédé par les instillations intra-uréthrales au moyen *de la seringue spéciale du professeur Guyon*.

L'appareil *hydro-aérique du Dr Duchastelet* se compose d'un tube métallique D, dans lequel passe une bougie fine E, dont la partie externe est représentée en pointillé dans la portion A de l'instrument. Celle-ci consiste en un petit sac en caoutchouc très souple. En B se trouve un tube latéral métallique fermé par le robinet C. A ce tube



Fig. 64. — Ceinture ovarique articulée de Féré.

s'adapte le caoutchouc qui le fait communiquer avec le récipient F. Pour se servir de cet instrument, on introduit dans l'urèthre le tube D jus-

qu'au point rétréci. On ouvre à ce moment le robinet C,et on élève le récipient. L'eau qu'il contient exerce alors, au niveau du rétrécissement, une



FIG. 65. — La même, appliquée sur buste.

certaine pression, qui tend à donner à cette partie de l'urèthre une forme conique. L'opérateur saisit alors l'extrémité du mandrin,et essaie de franchir le rétrécissement. Au début il éprouve une certaine résistance; mais, l'urèthre cédant peu à peu à la pression de l'eau, le mandrin finit par franchir le point rétréci. On n'a plus qu'à retirer le tube métallique, le mandrin reste en place.

Cet instrument nous a paru utile à signaler en pensant combien l'on se trouvait parfois embarrassé devant certains rétrécissements infranchissables.

Quant à l'exploration de la vessie par la vue, ce problème difficile, à cause de la longueur et de l'étroitesse du canal uréthral, a depuis longtemps exercé la sagacité des chirurgiens. Désormaux avait imaginé un endoscope, qui ne donnait, il faut l'avouer, que des résultats peu satisfaisants.

M. le Dr Max Nitze (de Berlin) a fait construire un appareil très ingénieux. Il consiste en un gros cahéter coudé, dont la forme rappelle d'une façon générale le lithotriteur. L'extrémité qui pénètre dans la vessie est terminée par une petite lampe électrique à incandescence destinée à éclairer la surface interne de l'organe.

A côté de cet appareil, pour explorer non plus

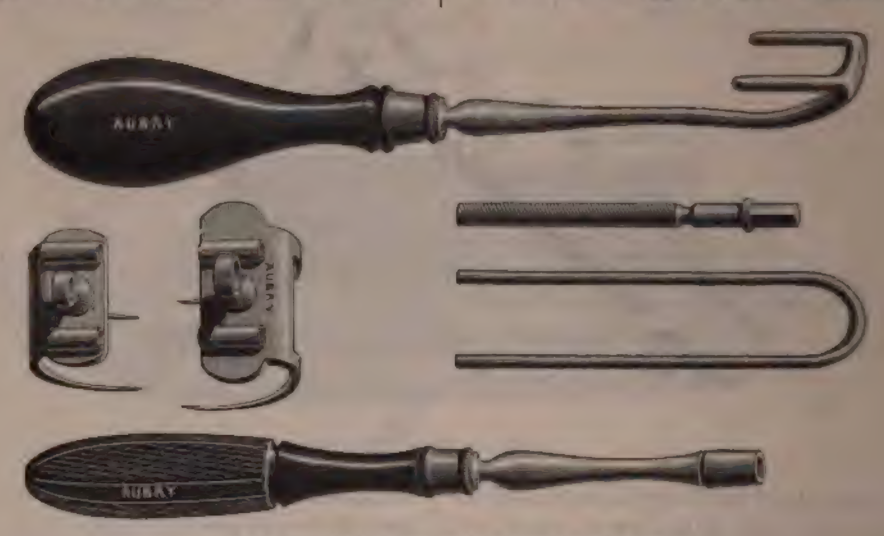


FIG. 66. — Griffe à fracture de la rotule, de Duplay.

la vessie, mais les parois de l'urèthre antérieur et postérieur, nous signalerons l'*uréthroscope électrique* de M. Aubry. Cet instrument est appelé, croyons-nous, à rendre de grands services.

Il se compose de deux tubes dont les tables sont perpendiculaires. Le plus court contient une petite lampe électrique qu'on peut faire marcher au moyen d'une pile quelconque. On se sert, le plus souvent, d'une boite à éléments d'une certaine puissance, car la netteté de la vision dépend beaucoup de l'intensité de l'éclairage. Les rayons lumineux projetés dans le tube uréthral mobile F éclairent le point de l'urèthre qu'on veut examiner.

L'œil placé en A, grâce aux lentilles disposées dans le tube *optique*, perçoit l'image de ce point. Les lentilles sont placées de telle sorte que l'image est droite et plus grande que l'objet.

Une disposition particulière du tube mobile, dans lequel se trouve en un point donné un prisme, permet d'obtenir un éclairage latéral du canal uréthral. Les difficultés techniques sont beaucoup plus grandes dans ce cas. Nous devons féliciter M. Aubry des résultats auxquels il est arrivé. Sans doute l'éclairage latéral n'a pas dit son dernier mot, mais il est entré dans une bonne voie et il suffira de quelques modifications légères pour arriver à la perfection.

Divers.

Nous avons déjà été bien long et bien ennuyeux dans cette nomenclature parsemée de descriptions techniques ; nous allons terminer en réunissant rapidement dans ce dernier paragraphe certains instruments qui n'ont pu trouver leur place dans les chapitres précédents, tels que : porte-aiguilles, aiguilles à suture, scies, cisailles, etc., etc.

Les *porte-aiguilles* ont subi depuis quelque temps bien des modifications, qui en ont fait des instruments spéciaux. Cela était nécessaire, car dans les opérations courantes, lorsqu'il fallait faire les sutures, une patience à toute épreuve était de rigueur. Que de fois les aiguilles tournaient, cassaient et ne pénétraient pas dans la peau ! Dans des opérations délicates ou profondes, il fallait faire des prodiges d'habileté.

Aujourd'hui les porte-aiguilles sont devenus fort nombreux et varient un peu selon les régions où on doit les employer. Cependant on peut dire d'une façon générale qu'un porte-aiguille quelconque, s'il est bon, est utilisable pour toutes les régions.

Le *porte-aiguille du Dr Sands*, à levier, est principalement recommandé pour les petites sutures à aiguilles fines. C'est surtout en ophthalmologie



Fig. 67. — Les mêmes, appliquées.

qu'il paraît d'une certaine utilité. Pour les autres opérations on se sert plus couramment des porte-

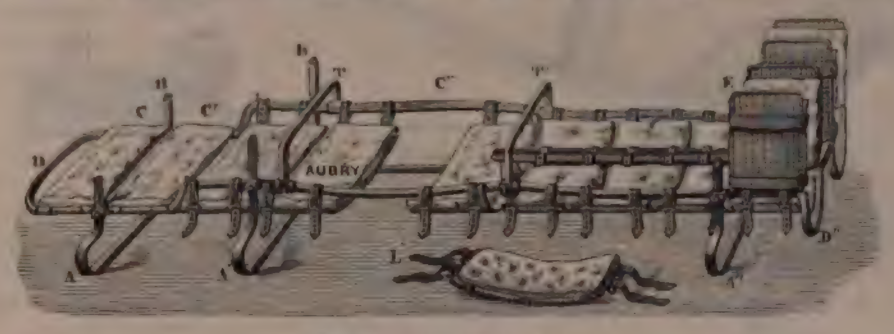


Fig. 68. — Gouttière de Nicaise.

aiguilles de Mathieu (Fig. 52), de Collin, d'Aubry, du Dr Pozzi, etc. Ce dernier est un perfectionne-



Fig. 69. — Bâillon ouvre-bouche de Mathieu.

ment du porte-aiguille du Dr Hagedorn. Le pincement est produit au moyen d'une pédale qui s'applique sur le manche de l'instrument, qu'on a ainsi bien en main. C'est extrêmement pratique et de bonne tenue.

Pour donner encore plus de fixité à l'aiguille, on a imaginé de lui faire faire corps avec le porte-aiguille. Le type de ce genre est l'aiguille de Reverdin. Celle-ci a subi quelques modifications de détail qu'il est intéressant de connaître.

M. Collin, sur les indications de M. le professeur Trélat, a construit *une aiguille à chas mobile*, dont le mécanisme est des plus simples. L'instrument est passé fermé à travers les tissus. Lorsque sa pointe est dégagée, on presse un bouton situé sur le manche, l'extrémité de l'aiguille s'écarte : le chas, devenu libre, reçoit le fil à suture, et l'instrument se referme avec la plus grande facilité. Cette aiguille est droite ou courbe. Les courbures elles-mêmes sont variables.

La modification apportée, par M. Mathieu, à l'ai-

guille de Reverdin (Fig. 53) est également assez heureuse. La finesse de quelques-unes de ces aiguilles, leurs courbures si différentes permettent de les employer dans les régions les plus délicates et les plus difficilement accessibles.

Signalons aussi les aiguilles de M. Collin, à manche métallique et à pédale, celle-ci remplaçant le bouton que nous avons vu précédemment. Chez ce même fabricant, nous avons vu l'*aiguille très ingénieuse de Lambling*, qui supprime à la fois bouton et pédale. La disposition particulière d'une petite pièce mobile au niveau du chas permet d'introduire l'aiguille ouverte. Lorsque le fil est engagé, il suffit de tirer l'aiguille dans le sens opposé : la petite pièce mobile rencontrant la surface cutanée, bascule vers la pointe, s'applique sur la partie ouverte du chas, et en assure la fermeture.



Fig. 70. — Larynx artificiel de Mathieu.

Enfin, citons pour terminer l'*aiguille nouvelle de Larger* (Fig. 54), qui maintient pour ainsi dire automatiquement le fil à suture, l'*aiguille tubulée du Dr Créquy*, pour passer à la main les fils métalliques et les crins de Florence, et l'*aiguille très courbe de Pean* (Fig. 56), qui sert à suturer le périnée à la suite de la taille dans l'opération de la pierre ou de certains déchirements à la suite des accouchements.

Les *cisailles* ont été modifiées non seulement au point de vue du mode d'articulation de leurs branches, mais encore au point de vue de leurs mors.

La modification la plus curieuse est sans conteste celle de M. Mathieu, qui désigne ces cisailles sous le nom de *cisailles à tranchant unique*. L'une des branches est tranchante, c'est une lame convexe ; l'autre a la forme d'une gouttière dont les deux bords sont dentelés : c'est la branche de résistance. Les sections sont d'une netteté remarquable, la force à déployer beaucoup moindre qu'avec les cisailles ordinaires. La force de ces cisailles dépend de la solidité des mors et de la longueur des branches. Les os les plus gros et les plus durs, tels que le fémur, par exemple, peuvent être sectionnés par la grande cisaille de Mathieu, dont le manche a près d'un mètre de long.

Nous avons également à citer des *cisailles* dont la forme diffère des précédentes, et qui, munies d'une nouvelle articulation, se recommandent par leur solidité.

Semblable observation pourrait être faite à propos de tous les ciseaux et pinces de cette manière qui, sous un petit volume, demandent une grande résistance, comme par exemple la *pince du professeur Duplay, pour les polypes des fosses nasales*.

Citons encore un instrument nouveau qui est très utile : le *davier-trépan de M. le professeur Farabeuf*. Cet instrument offre une partie qui, comme son nom l'indique, a la forme d'un davier auquel a été appliquée la nouvelle articulation de Collin. L'une des branches se termine par une petite plaque métallique arrondie qu'on introduit sous la table interne, par l'orifice du trépan. Elle porte une petite pointe qui, s'enfonçant dans l'épaisseur



Fig. 70 *bis*. — Larynx artificiel de Mathieu.

de l'os, fixe cette partie de l'instrument. L'autre branche est pourvue d'un trépan, dont les dents attaquent la table externe de l'os, juste en face de la plaque du mors opposé. Une disposition spéciale permet au trépan de mordre l'os et de cheminer à travers le diploé. On a ainsi la main beaucoup plus sûre, et l'on n'a plus à redouter des lésions funestes du cerveau dans le cas où l'instrument ne rencontrerait pas de résistance suffisante.

A côté de ces instruments, nous avons pu admirer, dans les catalogues de M. Mathieu, une scie démontante avec feuillet pouvant s'incliner à tous les angles (Fig. 59) et, dans ceux de M. Collin, de M. Mariaud, *quelques scies* de forme élégante, pouvant se démonter facilement, et dont le nettoyage ne doit offrir aucune difficulté. Les feuillets sont de largeur et de force variables, suivant la consistance des parties à scier.

Parmi les appareils, nous remarquons particu-

lièrement l'*appareil à luxation du Dr Hennequin* à traction uniformément progressive et constante. Une modification très intéressante vient d'y être apportée. La moufle est supprimée. On n'a plus qu'un simple treuil avec une sangle qui s'enroule au moyen d'une roue et d'un petit pignon. Cette nouvelle disposition permet d'agir avec une puissance beaucoup plus grande, contrôlée néanmoins par le dynanomètre interposé dans la traction. Il n'y a plus de secousse occasionnant des douleurs aiguës au blessé, et la contracture des muscles cède forcément à la permanence du tirage, ce qui permet de réduire facilement et promptement le membre démis. Quand le résultat est obtenu, on appuie sur la gâchette du crochet C, toute traction cesse instantanément.

Fig. 71. — Pince emporte-pièce de Mathieu.

Joint à cet appareil, se trouve le *lacs à contre-extension* qui l'accompagne.

Nous citerons là aussi la *gouttière crurale* du même auteur, qui évite, dans certaines affections de la cuisse et de la hanche, l'emploi de la grande gouttière de Bonnet, si embarrassante et si dispendieuse.

A propos de dynamomètre, on nous a présenté le *dynamomètre analytique du Dr Féré* (Aubry), qui permet de mesurer non seulement la force de flexion, mais encore d'extension des membres. Il est donc supérieur au dynamomètre universel d'Onimus. M. le Dr Féré a pu, grâce à cet appareil, dont la précision est remarquable, mesurer la force d'extension et de flexion, d'abduction et d'adduction des phalanges des doigts, et il est arrivé à des résultats cliniques extrêmement intéressants.

Le dynamomètre analytique est constitué par une tablette sur laquelle sont montés : 1° un mouvement à balancier AA', destiné à indiquer, au moyen de la traction exercée sur un ressort B, l'énergie des mouvements d'extension A' et de flexion A des doigts ou des orteils ; 2° un parallélogramme permettant, par le moyen d'une poulie F, de transmettre en G l'effort exercé sur les bornes D et D' dans les mouvements de flexion et d'extension isolés des phalanges, d'adduction et d'abduction. Toutes les tractions sont transmises au même ressort B, dont on peut faire varier la force, et l'intensité de l'effort s'inscrit sur le cadran par deux aiguilles, dont l'une garde la position acquise par la traction maxima.

En terminant, citons aussi la *ceinture ovarique articulée du Dr Féré*, à contension très douce ; les *griffes du professeur Duplay*, employées à l'instar de celles de Malgaigne, pour les fractures transversales de la rotule. Les fragments rapprochés, les griffes sont enfoncées dans les fragments supérieur et inférieur. La tige, en forme de U, les unit l'un à l'autre. Le rapprochement se fait au moyen de la vis qui y est jointe. Dans la figure, l'appareil est vu démonté et appliqué.

Enfin la *gouttière à valves mobiles du Dr Nicaise* est très commode pour les pansements qu'on veut faire sans bouger le malade. Suivant la grandeur du panse-



Fig. 72. — Spéculum auto-fixateur du Dr Auvard.

ment, on enlève une ou deux valves. Les segments des membres, le tronc et la tête trouvent des points d'appui largement suffisants.

Citons encore, parmi les instruments que l'ingéniosité de nos fabricants crée chaque jour :

1° Un ouvre-bouche de Mathieu, qui, se plaçant sur un des côtés de la bouche, et prenant son point d'appui sur les dents, demeure, grâce à une crémaillère avec pignon spécial, à l'ouverture voulue et nécessaire, et, par sa fixité absolue, le peu de place qu'il tient laisse à l'opérateur le champ libre pour les opérations sur la bouche, l'arrière-bouche et le larynx;

2° Le larynx artificiel, ou canule parlante fig. 70 et 70 *bis*, construit par M. Mathieu, en août 1886, pour un malade auquel le Dr Péan avait enlevé complètement le larynx : le malade vécut plusieurs années avec cette canule, qui lui permettait de vaquer à ses occupations habituelles, de soutenir une conversation; il s'y habitua même si bien qu'il négligea les précautions qu'exigeait son état particulier, et fut emporté, trois ans après l'opération, par une broncho-pneumonie.

3° Une pince emporte-pièce fig. 71 de Mathieu basée sur le même principe que sa cisaille à tranchant unique, c'est-à-dire une branche femelle recevant dans une rainure en fer à cheval la branche mâle composite, et donnant une section absolument nette de l'os à évider;

4° Un spéculum auto-fixateur du Dr Auvard, fig. 72, composé : d'une valve périnéale avec gouttière évacuatrice, d'une valve pubienne avec tube injecteur, et de deux écarteurs latéraux pouvant être employés ensemble ou séparément : ces quatre valves réunies à un collier assurent la fixité et forment écartement longitudinal et latéral. Ce spéculum a l'avantage très grand de permettre à l'opérateur de simplifier le service des aides.

Drs HENRY LABONNE et CROUIGNEAU.

(*A suivre.*)

LES EAUX MINÉRALES NATURELLES

(*Suite.*)

Lorsque les vapeurs aqueuses tenues en suspension dans l'atmosphère se condensent sous l'influence du refroidissement des parties supérieures et se résolvent en pluies, une partie de ces eaux pluviales coule à la surface du sol ou à une profondeur peu considérable et constitue les fleuves, les rivières; l'autre pénètre à travers les terrains perméables et tend à gagner lentement les parties souterraines, non seulement à travers les fentes, les crevasses et les plans de stratification des roches, mais encore en cheminant dans leurs pores microscopiques, au milieu de ce réseau de fentes capillaires qui existent toujours, même dans les roches les plus compactes en apparence. Ces eaux, bien qu'à peu près pures au moment de leur chute, renferment cependant en dissolution ou en suspension, outre une quantité minime de matières inorganiques ou organiques enlevées à l'atmosphère, une proportion plus ou moins grande de gaz constituants de l'air, l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique. Dans leur contact avec les terrains inférieurs, ces eaux exercent sur eux, en vertu de leur constitution même, une action multiple qui change lentement leur composition à tous deux. L'action dissolvante est celle qui nous intéresse seule.

Sous l'influence de l'acide carbonique que les eaux pluviales tiennent en dissolution et dont la proportion augmente par leur passage à travers les couches supérieures riches en débris végétaux dont la décomposition lente donne naissance à de l'acide carbonique qui se dissout à son tour, elles réagissent sur les composés minéraux qui constituent les roches.

A l'action dissolvante de l'acide carbonique et de l'eau, auxquels résistent peu de corps, il faut ajouter l'action comburante de l'oxygène et dans certains cas l'élévation de température à laquelle ces eaux sont soumises en raison même de la profondeur à laquelles elles ont pu parvenir. On sait que certaines eaux minérales arrivent à la surface du sol avec des températures de 60, 80 et même 100°. Leur composition chimique peut donc devenir extrêmement compliquée, puisque aux corps normalement solubles dans l'eau il faut ajouter ceux qui se dissolvent en présence de l'acide carbonique ou d'une température élevée, et ceux qui, naturellement insolubles, subissent sous ces influences multiples des modifications chimiques, des décompositions qui les rendent solubles sous une autre forme.

Un certain nombre de roches sont plus particulièrement attaquées par les eaux souterraines. Parmi elles, nous citerons le gypse ou sulfate de chaux. Bien que la solubilité de ce sel soit relativement très faible, l'eau peut cependant, dans les conditions normales de température, en dissoudre 1 p. pour 460, et cette proportion augmente, comme on le sait, la température de 35°, à laquelle correspond son maximum de solubilité.

Le sel marin, chlorure de sodium, bien que le plus souvent protégé par des couches argileuses impérméables, est attaqué par l'eau grâce aux fissures multiples qui existent dans l'argile. Le plus souvent, en effet, il se trouve mélangé avec elle, formant les *argiles salifères*, ou même dans des cas plus rares il présente des amas considérables, à l'état naturel. Les eaux souterraines doivent donc se charger facilement de ces deux composés et on les retrouve en effet dans la plupart d'entre elles.

Les roches calcaires, qui constituent à elles seules les assises les plus importantes du globe, résistent assez bien à l'action de l'eau ordinaire qui n'en dissout à la température ordinaire que 2 à 3 cent-millièmes et à l'ébullition 1 8834. Mais, comme nous l'avons vu, les eaux souterraines se sont enrichies en acide carbonique, et elles exercent alors à la faveur de cet acide une action dissolvante des plus marquées sur le carbonate calcaire, quelle que soit sa forme naturelle cristalline ou amorphe. Comme de plus les roches calcaires sont presque toujours associées a de la *Dolomie* (carbonate double de chaux et de magnésie), il se fait entre le sulfate de chaux, s'il en existe en dissolution, et le carbonate de magnésie une double décomposition en vertu de laquelle il se forme d'un côté du carbonate de chaux qui se dissout à l'état de bicarbonate et de l'autre du sulfate de magnésie soluble. Nous retrouvons en effet dans les eaux souterraines le bicarbonate calcaire et le sulfate magnésique.

Les roches silicatées sont également attaquées par l'eau chargée d'acide carbonique qui décompose les silicates, s'empare de la soude et de la potasse, du fer, du manganèse, en éliminant l'acide silicique, qui peut lui-même se dissoudre à la faveur d'une température élevée. Les silicates d'alumine et de magnésie résistent seuls à cette action.

Les basaltes eux-mêmes, malgré leur apparence homogène, sont décomposés dans les mêmes conditions et abandonnent aux eaux souterraines une partie de leurs constituants.

En résumé, il n'est pour ainsi dire aucun composé minéral qui ne puisse se dissoudre dans les eaux souterraines sous les influences multiples de l'eau, de l'acide carbonique, de l'oxygène, de la température et parfois de la pression qu'elles ont supportés. Si parmi ces composés quelques-uns d'entre eux se déposent lorsque les eaux viennent sourdre à la surface du sol, par suite soit de l'élimination de l'acide carbonique, soit de l'abaissement graduel de température, il n'en reste pas moins en dissolution une proportion assez notable de ces composés, dont la diversité communique aux eaux qui les renferment une constitution spéciale. Parmi les substances que l'on rencontre le plus ordinairement dans les eaux minérales, nous citerons le sulfate de chaux, le bicarbonate calcaire, le chlorure de sodium, ainsi que les bromures et les iodures qui l'accompagnent ordinairement, les fluorures alcalins et calcaires, le bicarbonate et le sulfate de magnésie, les carbonates de potasse et de soude, le fer à l'état de bicarbonate, de crenate, etc., l'acide phosphorique combiné avec les alcalis, la chaux, l'alumine, des silicates alcalins, surtout quand le sol est porphyrique, granitique ou gneissique. A ces substances il faut ajouter des gaz comme le chlore, l'acide carbonique, l'azote, l'hydrogène sulfuré, des oxydes tels que la lithine, et des métaux tels que l'étain, le plomb, l'argent, l'antimoine, l'arsenic, le cobalt, le cuivre, le cæsium, le rubidium, etc., mais en quantités très minimes. Les proportions de ces corps simples ou composés varient beaucoup, mais on ne connaît de solution réellement saturée que pour les eaux tenant en dissolution du sulfate de chaux ou du chlorure de sodium.

Ainsi chargées de composés minéraux en quantités variables suivant les roches qu'elles ont traversées, la température à laquelle elles ont été soumises, et renfermant de plus des composés organiques ou organisés, sur lesquels nous reviendrons plus loin, les eaux reparaissent à la surface du sol, après un parcours souterrain variable, et constituent les sources, dont la composition change suivant la profondeur même à laquelle les eaux météoriques ou autres ont pu parvenir.

Les eaux météoriques ne sont pas en effet les seules qui puissent ainsi passer à travers les fissures des assises du globe, et l'on admet que les eaux de la mer peuvent se trouver dans ce cas et reparaître à la surface par suite de la différence de niveau, après s'être plus ou moins saturées des composés chimiques avec lesquels elles ont été en contact.

Parmi les sources, les unes, qu'un long usage ou qu'une analyse rigoureuse et soigneuse ont fait regarder comme pouvant être employées à tous les usages domestiques sont considérées comme *Eaux potables*; les autres, au contraire, qui paraissent douées de propriétés thérapeutiques spéciales en raison de leur composition chimique compliquée ou de leur température élevée, ou parfois même de toutes les deux à la fois, sont regardées comme impropres à l'alimentation et portent le nom d'*Eaux minérales*.

Il semble donc facile, en partant de ces données, de définir ce que l'on doit entendre par *Eaux minérales* et de délimiter nettement les caractères qui les distinguent des eaux potables. Un examen attentif nous prouvera qu'il n'en est rien.

On a critiqué, non sans raison, ces mots d'Eaux minérales, qui sembleraient indiquer que *seules* ces eaux tiennent en dissolution des principes minéraux. Nous savons, au contraire, que toutes les eaux terrestres renferment une proportion plus

ou moins considérable de composés minéraux et que l'eau de pluie elle-même n'en est jamais exempte. Pour trouver une eau réellement pure, il faudrait s'adresser à l'eau distillée, et encore est-il nécessaire qu'elle soit obtenue dans des conditions particulières.

Faut-il remplacer cette dénomination par une autre prêtant moins à l'équivoque? Ce serait désirable sans doute, mais, en pareille matière, l'usage fait loi et le nom d'*Eaux minérales* a prévalu.

Le caractère le plus général qui sert à les différencier des eaux potables est leur minéralisation, c'est-à-dire la quantité plus considérable de matières tenues en dissolution.

Si ce caractère est vrai de celles qui sont fortement minéralisées, dans quelle classe doit-on ranger certaines eaux qui, bien qu'employées dans toutes les conditions ordinaires et regardées comme eaux potables, renferment cependant plus de matières minérales que certaines eaux dites minérales ?

Ainsi l'eau du canal de l'Ourcq, à Paris, titre 30° à 31° à l'hydrosimètre et renferme en moyenne 0,580 de matières fixes; l'eau de la source des Dames, à Plombières, renferme 0,252 de matières fixes. La première est employée comme eau potable, bien que n'étant pas comptée parmi les meilleures, au contraire; la seconde comme eau minérale, c'est-à-dire qu'elle est usitée en raison de propriétés thérapeutiques spéciales. Dans ces deux eaux les composés minéraux sont à peu près identiques, et même la minéralisation est plus considérable dans l'eau de l'Ourcq que dans l'eau de la source des Dames. Il y a donc là un écueil difficile à éviter et il serait facile d'en multiplier les exemples.

Est-ce la thermalité qui doit servir à distinguer les eaux potables des eaux minérales? Mais si certaines d'entre elles émergent à une température supérieure à celle du lieu, température qui peut varier de 20° à 50° et même 100°, le plus grand nombre présente une température normale et quelques-unes sont froides. Par contre, certaines eaux présentent une composition normale qui les fait ranger sans conteste parmi les eaux potables, malgré leur température élevée au lieu d'émergence, température qui les ferait classer parmi les eaux minérales si l'on ne consultait que ce critérium. Ainsi les eaux des puits de Grenelle et de Passy ont une température de 27° à 28° à leur sortie du tube de sondage et elles n'en sont pas moins employées comme eaux potables après avoir été refroidies d'une façon suffisante.

Invoquerait-on l'action curative des eaux minérales ? Mais, outre que certaines d'entre elles présentent des propriétés qu'on pourrait qualifier de douteuses, ne sait-on pas l'usage souvent heureux que fait aujourd'hui l'hydrothérapie de l'eau ordinaire, sans que cependant celle-ci puisse revendiquer, même dans ce cas, le titre d'eau minérale?

Il est donc difficile, au moins quand on arrive à certaines eaux qui forment pour ainsi dire le passage entre les eaux curatives ou médicamenteuses et les eaux potables, de savoir dans quelle catégorie on doit les ranger, et c'est précisément l'écueil où l'on se heurte dans toutes les classifications dont les bases sont artificielles.

Si, par suite, ni la proportion prédominante de matières minérales, ni la thermalité, ni même l'action curative ne peuvent servir à faire connaître, dans un plus grand nombre de cas qu'on ne l'admet généralement, si une eau doit être rangée parmi les eaux minérales ou les eaux potables, quel est donc le critérium auquel on doit s'adresser pour les distinguer entre elles? A la rigueur, ce critérium n'est pas indispensable, mais en réalité il n'y en a qu'un. C'est l'expérience qui seule peut nous indiquer si une eau possède réellement des propriétés curatives particulières, quelles que soient du reste sa composition chimique et sa thermalité. Elle seule peut nous mettre en garde contre la facilité avec laquelle on accorde le titre d'eaux minérales à des eaux que rien ne différencie de celles que nous employons chaque jour à tous nos usages domestiques, qui présentent une composition chimique à peu près analogue, et dont la température ne dépasse pas celle du lieu où elles émergent.

On peut donc attribuer la qualification d'*Eaux minérales* aux eaux souterraines reparues à la surface, qui, après avoir été employées pendant un temps plus ou moins long dans un but curatif, ont donné des résultats sérieux, probants, contrôlés par l'expérience et par la science. Toutefois il convient d'insister sur ce fait que la limite extrême qui les sépare des eaux potables est bien difficile à tracer et qu'une eau minérale peut fort bien être propre à tous les usages économiques, de même qu'une eau regardée comme eau potable, et usitée comme telle, peut, à son tour, être rangée dans la classe des eaux minérales malgré sa faible minéralisation. Ajoutons, du reste, qu'il n'y a là qu'une définition de mots et non de choses, laissant le plus grand vague dans l'esprit.

Si la définition exacte de ce que l'on doit entendre par les mots Eaux minérales est difficile à donner, si la délimitation entre elles et les eaux potables ne peut être tracée nettement, trouverons-nous au moins dans l'analyse chimique des renseignements exacts sur leur composition, et, cette composition une fois connue, pourrons-nous en déduire leurs propriétés curatives?

Ici nous devons considérer deux points : l'exactitude de l'analyse d'abord, et l'attribution à cer-

tains composés minéraux ou à leurs proportions relatives des propriétés spéciales dont jouissent les eaux minérales.

Les premières analyses des eaux minérales furent faites à une époque où la chimie encore à son berceau ne possédait pas et ne pouvait posséder la rigueur d'investigation qu'elle a acquise depuis. La loupe, le microscope étaient surtout employés, et si ces moyens d'investigation ont été pendant longtemps un peu trop abandonnés, il n'en est pas moins vrai qu'ils ne constituaient pas à eux seuls une méthode sérieuse et sûre.

Plus tard les travaux de Lavoisier, Berthollet, Gay-Lussac, Thénard, Berzélius, portèrent la science analytique à un degré de perfection qui n'a guère été dépassé depuis. Enfin, de nos jours, l'analyse spectrale met entre les mains des chimistes hydrologues un moyen de recherche des plus précieux, des plus délicats, qui permet de découvrir dans les eaux des substances que l'on n'y pouvait même soupçonner en n'employant que les procédés chimiques.

La chimie paraît donc suffisamment armée aujourd'hui pour nous faire connaître la composition exacte d'une eau minérale.

Mais en admettant que les analyses soient faites avec le plus grand soin, en regardant comme parfaitement acquis qu'elles nous indiquent la proportion exacte de substances fixes ou volatiles que renferme une eau minérale, il y a un obstacle contre lequel on se heurte et qu'il est bien difficile d'éviter. En effet, après avoir trouvé d'un côté des bases, de l'autre des acides ou des corps simples, l'analyse conclut par le calcul à l'existence de composés qu'elle reconstitue ensuite d'après les vues les plus probables sur les affinités respectives des bases et des acides.

Cette reconstitution représente-t-elle réellement la composition exacte des constituants de l'eau ? On peut supposer le contraire, car, comme on est obligé d'évaporer l'eau pour reconnaître et doser ses composants, sous l'influence de cette évaporation « des substances volatiles se dissipent, les sels perdent quelques-uns de leurs composants, se modifient ou sont dénaturés dans leur composition. Les bicarbonates passent à l'état de carbonates, les sels ferreux et manganeux se changent en sous-sels ferriques et manganiques ou en sesquioxydes. Les sulfures deviennent des hyposulfites, des sulfites ou des sulfates, les silicates passent à l'état de carbonates et d'acide silicique ; enfin certains chlorures, iodures, bromures, peuvent laisser échapper en tout ou en partie le chlore, l'iode, le brome qui se trouvaient combinés. De plus il arrive que des sels, réagissant les uns sur les autres, produisent des échanges de bases, en raison de l'insolubilité ou du peu de solubilité des uns ou des autres. Comme on le voit, l'évaporation doit donner des résidus qui ne représentent plus la composition première d'une eau, et l'analyse de ces résidus, pour la déterminer, ne conduit plus à la vérité qu'on cherchait. » Ces lignes, extraites du *Traité pratique d'analyse chimique des eaux minérales* de Ossian Henry, expriment des faits vrais et avec lesquels on ne compte pas assez.

Une analyse d'eau minérale est toujours difficile et délicate, et l'interprétation des résultats trouvés pourra donc fort bien ne pas représenter exactement leur constitution chimique. Chaque analyste les interprétera à sa façon. On peut cependant adopter un genre de représentation qui, sans préjuger de la constitution intime de l'eau, indique les quantités centésimales de chaque corps, sans chercher à les relier l'un à l'autre par des combinaisons hypothétiques, et cette manière de faire a trouvé des adhérents surtout à notre époque. Nous prendrons quelques exemples pour mieux fixer les idées et montrer que deux analyses faites sur la même eau par des chimistes également compétents peuvent donner des résultats fort dissemblables.

Eau de Foucirgue,

Analyse de M. Fau.

Bicarbonate de chaux.	1,1897
— magnésie . . .	0,0115
Sulfate de chaux	0,0333
— soude	0,0012
— magnésie.	0,0127
Chlorure de calcium	0,0036
— magnésie.	0,0017
Oxyde de fer, phosphate de chaux	0,0077
Silice	0,0024
Matière organique	0,0352
Matière combinée à la matière organique	0,0070
Perte.	0,0071
	1,5131
Acide carbonique.	0,027
Azote.	0,019
Oxygène	0,004
	0,050

Analyse de l'Académie de médecine

Carbonate de chaux.	0,425
Sulfate de chaux	0,047
Carbonate de magnésie	0,100
Oxyde de fer.	0,004
Silice	0,010
Chlorure de sodium	0,004
Matière organique, perte. . . .	0,014
	0,584

Dans une de ces analyses le résidu par litre est évalué à 1^{gr},5131, dans l'autre à 0^{gr},584. Il serait facile de multiplier ces exemples, et il est probable que des analyses nouvelles ne feront qu'augmenter ces divergences.

Il convient, il est vrai, de noter que, si certaines eaux minérales semblent conserver une composition à peu près invariable, il en est d'autres au contraire qui éprouvent des changements dans leur débit, leur composition, leur température, et cela sous l'influence de facteurs extrêmement variés : la sécheresse, la pluie, les différentes périodes de l'année, ou parfois même les secousses plus ou moins fortes du sol, produites par des tremblements de terre.

On cite comme exemple l'eau d'Uriage, dans laquelle les proportions de composés minéraux tenus en dissolution varient de 6 à 9 grammes. Les eaux de Steinbad, à Tœplitz, renferment à peine aujourd'hui quelques traces des sels qui les avaient fait ranger par Ambrozzi parmi les eaux salines les plus caractérisées. Les eaux du Mont-Dore ne renfermeraient plus aujourd'hui la même quantité de silice que les analyses avaient constatées autrefois.

D'après Lecoq, les eaux de Saint-Nectaire et de Vichy n'ont plus la même richesse minérale qu'autrefois, et leur composition n'est plus la même qu'à l'époque où elles formaient ces immenses dépôts siliceux et aragonitifères que l'on trouve aujourd'hui dans les environs des lieux où elles sourdent.

C'est ainsi que s'expliquent certaines divergences que l'on remarque entre les analyses les plus consciencieuses faites à la source même, mais à des époques différentes. Ces modifications n'ont rien d'extraordinaire, car les eaux minérales peuvent subir à la longue des changements par suite de la destruction graduelle, la déminéralisation, si on peut s'exprimer ainsi, des terrains qu'elles parcourent souterrainement.

Une même source peut donc présenter à des intervalles variables une composition changeante, et, bien que le fait soit encore assez rare, il doit suffire pour mettre en garde contre des analyses qui, bien que faites fort consciencieusement, sont anciennes.

Mais, quoi qu'il en soit de ces facteurs des modifications apportées à la composition des eaux minérales, il n'en est pas moins vrai que des analyses faites par des chimistes différents donnent presque toujours des résultats différents. En analysant une eau, comme l'a fort bien dit Chaptal, on n'en dissèque que le cadavre.

Nous avons dit que l'école des chimistes modernes avait une tendance à donner la composition de l'eau en énumérant simplement chacun des éléments trouvés et ne donnant ensuite que comme hypothèse le groupement des éléments. C'est, à notre avis, la véritable marche scientifique. Nous citerons comme exemple une analyse récente de l'eau de Brides-les-Bains en Savoie, par M. Wilme, professeur à la Faculté des sciences de Lille.

Composition élémentaire par litre :

Acide carbonique total	0,3951
— sulfurique	2,4775
Acide carbonique des carbonates neutres de calcium et magnésie	0,1966
Chlore	1,0116
Brome et iode	Traces.
Silice	0,0164
Sodium	1,0959
Potassium	0,0424
Lithium	0,0012
Calcium	0,6296
Magnésium	0,1090
Oxyde ferrique	0,0054
Arsenic	0,0007
Acide phosphorique	Traces.
Total des matières fixes	5,7153
Poids du résidu observé	5,7130
Poids du residu converti en sulfate	6,2206

Groupement hypothétique.

Acide carbonique des bicarbonates	0,2934
Acide carbonique libre	0,1017
Carbonate de calcium	0,3133
— magnésium	0,0112
— ferreux	0,0078
Silice	0,0484
Chlorure de sodium	1,8318
Sulfate de sodium	1,1604
— potassium	0,0946
— lithium	0,0095
— calcium	1,7143
— magnésium	0,3288
Arséniate de sodium	0,0006
Phosphates, bromes, iodures	Traces.
Total par litre	5,7187

La première analyse indique les éléments, la seconde ne fait que les grouper, en émettant l'hypothèse, vraisemblable d'ailleurs, que ce groupement correspond à l'état réel des éléments dans l'eau de Brides, mais sans l'affirmer néanmoins.

Mais l'incertitude sur la composition exacte des eaux minérales ne présente en fait qu'une importance pratique médiocre pour les eaux connues, réputées bonnes et dont les propriétés thérapeutiques sont sanctionnées par l'expérience. Il n'en est plus de même quand de la composition chimique d'une eau dont les effets thérapeutiques ne sont pas encore suffisamment connus, on veut déduire *a priori* ses propriétés curatives. Il faut dans ces cas agir avec la plus grande circonspection, car si des analyses signées de noms connus, revêtus d'une haute autorité scientifique, peuvent nous donner toute garantie, combien d'autres ont été faites pour exalter outre mesure une source inconnue! Et quand on étudie de près ces analyses, quand on les dissèque pour ainsi dire, et qu'on se rapporte aux constituants minéraux de

ces eaux naturelles, ainsi qu'à leurs proportions, ne trouve-t-on pas souvent et en quantités analogues les mêmes composés minéraux ou organiques qui caractérisent les eaux potables les plus ordinaires?

Il se peut, en outre, que, par suite de la précision plus grande des procédés analytiques, on arrive à trouver dans certaines eaux des corps qui avaient passé jusqu'alors inaperçus et dont par suite l'existence ne pourrait être soupçonnée.

C'est ce qui est arrivé pour l'iode, pour l'arsenic, pour les métaux tels que le cæsium, le rubidium, que l'analyse spectrale a permis de déceler dans la plupart de ces eaux minérales, pour la lithine, etc.

Quand on eut trouvé ces corps, on se hâta de leur attribuer la plus grande partie, sinon la totalité de l'action curative des eaux dans la composition desquelles ils entraient.

Après le règne de l'iode, c'est celui de l'arsenic, puis celui des métaux spectraux, du lithium, etc. Il y avait dans ce courant d'idées une exagération contre laquelle on n'a pas tardé à réagir, car, à part certaines exceptions bien connues, ces corps ne rentrent dans la constitution des eaux que pour une part fort modeste, des milligrammes, ou le plus souvent même des fractions de milligramme, que l'on peut facilement retrouver quand on veut les rechercher dans les eaux réputées les plus ordinaires et dont on n'a jamais songé à vanter les effets comme eaux curatives de diverses affections. Quant à la *thermalité* des eaux minérales, c'est-à-dire à la température plus ou moins élevée qu'elles présentent à leur point d'émergence, elle peut varier aussi suivant les différents facteurs que nous avons cités, les conditions atmosphériques, la sécheresse ou les pluies, la façon dont les sources sont aménagées, les mouvements du terrain; et ces conditions sont complètement indépendantes de leur composition chimique. C'est ainsi que les différentes sources de Vichy présentent une thermalité variant de 12,3 à 43,5, sans que cependant leur composition ait subi des variations assez marquées.

Il est donc bien difficile d'indiquer nettement quelle est la composition exacte d'une eau minérale, parce que, à l'impossibilité presque absolue de reconnaître par l'analyse quels sont ses composés minéraux constituants, il faut ajouter les variations nombreuses que peuvent subir ces composants dans leur proportion et même dans leur nature sous l'influence de causes multiples et souvent peu connues.

Ces objections ont du reste frappé un grand nombre de médecins qui, faisant bon marché de l'analyse chimique, soutiennent qu'il n'y a pas un rapport certain et nécessaire entre le médicament et la maladie et que l'expérience seule doit guider dans l'emploi des eaux minérales.

D'autres, au contraire, s'en rapportant à cette même analyse, regardent les eaux minérales comme des médicaments et pensent que suivant leur composition elles s'appliquent à des maladies déterminées.

Pour les uns, certaines eaux guérissent tout à fait la gastrite, la gastralgie, la dyspepsie, les affections du foie, la jaunisse, les calculs hépatiques, urinaires, la goutte, le rhumatisme, — nous en passons et des plus graves.

Pour d'autres au contraire, chaque source, pour ainsi dire, suivant sa composition chimique, doit guérir un certain nombre de maladies et pas d'autres. Les eaux sulfureuses sont spécifiques des affections de la peau; les sources ferrugineuses, de la chlorose, de l'anémie; les sources alcalines, de la gravelle urique, etc.

La thermalité intervient également et même dans certains cas prime la composition chimique, toujours avec une spécification thérapeutique.

Cette doctrine admet cependant que certaines eaux peuvent répondre à des médications plus nombreuses. Aussi elles peuvent être utiles à la fois contre le rhumatisme et les paralysies, contre les scrofules et la syphilis ou les rhumatismes. De plus, des eaux de composition chimique et de température différente peuvent convenir dans le traitement d'une même maladie.

Entre ces opinions extrêmes doit se trouver la vérité.

La spécificité ne serait possible que si la forme pathologique était nettement tranchée, et le médicament bien déterminé. Or la plupart des cas sont complexes et ne peuvent pas être combattus par un spécifique unique. Quant à la généralisation, elle embrasse trop pour être vraie partout et toujours.

Les eaux minérales ont une valeur sérieuse, mais cette valeur, il faut savoir la mettre en œuvre. Ce sont des instruments que le médecin doit savoir manier, qui exigent souvent les plus grandes précautions, et, comme on l'a dit depuis longtemps, ce sont les bons médecins qui font les bonnes eaux.

Leur utilité est aujourd'hui incontestable, et nul ne songerait à battre en brèche la renommée si bien justifiée des eaux sulfureuses, alcalines, chlorurées sodiques, ferrugineuses, etc. Dans la discussion à laquelle nous nous sommes livré, nous n'avons eu en vue surtout que ces eaux indéterminées, ces *amétallites*, comme on les a appelées, dont la constitution chimique ne peut en rien expliquer les propriétés qu'on leur attribue et qui souvent sont réelles. Ne faut-il pas faire ici entrer en ligne de compte l'éloignement du malade, soustrait, au moins pendant un certain temps, aux causes multiples qui ont pu déterminer son affection, l'air vif et pur de certaines stations situées à une alti-

tude assez grande, la distraction, l'exercice régulier auquel il est soumis, l'absence au moins momentanée de préoccupations, etc. Enfin et surtout doit-on compter sur les différents modes d'administration de ces eaux, pour lesquelles on a épuisé l'arsenal de l'hydrothérapie dont les bienfaits ne sont plus à nier, aujourd'hui que cette pratique commence à entrer dans nos mœurs intimes.

Classifications. — Le besoin de rapprocher les unes des autres les eaux dont la minéralisation prédominante était analogue a donné naissance à la classification des eaux minérales basée sur leur constitution chimique, qui est aujourd'hui la plus suivie. Ce n'est pas qu'elle soit exempte de défauts, comme toutes les classifications artificielles, car la nature se prête peu à ces cadres inflexibles, véritables lits de Procuste, auxquels elle échappe par la diversité même de ses productions et par les transitions presque insensibles qui les relient les unes aux autres.

Pline les distinguait déjà en *sulfureuses, alumineuses, nitreuses, bitumineuses, salines, acides.*

En 1758 Leroy les divisait en *eaux salines, martiales* et *sulfureuses.*

Plus tard Bergmann en faisait 4 classes :

Les eaux *hydrosulfureuses, acidulées ferrugineuses, acidulées salines.*

Pour Fourcroy il existait des *eaux acidulées froides, acidulées chaudes, sulfuriques, salines, muriatiques salines, sulfureuses simples, sulfureuses gazeuses, ferrugineuses acidulées, sulfuriques ferrugineuses.*

A mesure que la chimie faisait des progrès et découvrait des corps nouveaux, la nécessité d'un remaniement de ces classifications se faisait sentir.

Ainsi, en 1840, Chenu établit 7 classes, divisées elles-mêmes en 14 genres, classification qui, après avoir été adoptée en France et en Allemagne, fut jugée insuffisante et remplacée par une classification nouvelle basée sur la nature de l'élément chimique prédominant et qui fut adoptée dans l'*Annuaire des eaux de la France.*

Les eaux étaient classées en eaux carbonatées, sulfurées, sulfatées et chlorurées.

Les eaux carbonatées se divisaient en genres : 1° à base de soude, thermales ou froides, appartenant au massif central, Vichy, Vosges; 2° à base terreuse, ferrugineuse ou non, Orezza, Chateldon.

Les eaux sulfurées et sulfatées comprennent : 1° les eaux à base de soude sulfurées ou sulfureuses, thermales : Barèges, Cauterets, ou froides; 2° les eaux à base de chaux, sulfatées, simples, thermales : Bagnères, ou froides, Propiac, ou sulfatées, et sulfurées thermales ou froides : Cambo, Enghien, 3° les eaux à base de magnésie, sulfatées, thermales ou froides : Saint-Amand ; 4° les eaux à base de fer froides : Cransac.

Parmi les eaux chlorurées, toutes à base de soude, les unes étaient simples, les autres iodées bromurées.

Nous n'avons cité cette classification que pour montrer le degré de complications auquel peut mener le principe sur lequel elle est fondée.

La classification la plus généralement adoptée aujourd'hui, au moins en France, est celle qu'a donnée Durand-Fardel dans son magnifique ouvrage : « Les Eaux minérales et les Maladies chroniques ».

Nous nous permettrons cependant de faire à cette classification quelques modifications. La première consiste à proposer de rétablir la classe des eaux *acidulées gazeuses*, car là où ce gaz existe en quantités notables et où sa présence coïncide avec une minéralisation très faible, il nous paraît naturel d'attribuer l'action de ces eaux à l'élément prédominant, le gaz carbonique.

« Il est des eaux, dit Durand-Fardel, si faiblement minéralisées qu'elles n'offrent en réalité aucun principe prédominant et que l'on ne sait à quelle classe les rattacher. Ce n'est que par des procédés arbitraires, ou des vues toutes de convention, qu'on était parvenu à les faire entrer dans telle ou telle classe déterminée.

« Les Allemands les avaient désignées sous le nom d'*Eaux indifférentes*, dénomination impropre, puisque ces eaux sont loin d'être indifférentes dans leur application ; j'en dirai autant du mot *inermes* proposé par Gubler. Quant à celui d'*amétallite* employé par Robineau, on lui doit objecter qu'il n'y a que l'eau distillée qui soit amétallique.

« J'ai formé de ces eaux une famille particulière, sous la dénomination d'*Eaux indeterminées*, ce qui exprime un fait vrai, à la fois au point de vue chimique, puisqu'il est impossible de les rattacher à aucune des classes chimiques déterminées, et au point de vue thérapeutique, puisqu'il est impossible de déduire leur application de leur constitution. »

Cette dénomination nous paraît cependant prêter à la critique, car au point de vue chimique leur constitution est nettement définie. Bien qu'elles ne renferment qu'une petite proportion de matières minérales, cette proportion reste toujours invariable. De plus, si leur composition ne permet pas d'en déduire les applications, ces eaux n'en sont pas moins actives, et, comme l'a dit Durand-Fardel lui-même : « L'expérience a consacré l'appropriation particulière de Néris aux névralgies, de Plombières aux viscéralgies de l'appareil gastro-intestinal, d'Ussat aux maladies de l'utérus, de Chaudesaigues aux rhumatismes, de Dax aux rhumatismes nerveux, de Luxeuil aux névroses accompagnées d'anémie ».

On voit donc que, pas plus que la composition, l'action de ces eaux n'est indéterminée. Toutefois, le mot ayant fait son chemin, nous ne voyons pas de

raison pour le rejeter, tout en rappelant les raisons qui lui ôtent de sa valeur absolue.

Les eaux minérales sont donc classées de la façon suivante :

1° *Eaux acidulées, gazeuses.*

2° *Eaux sulfurées.*

Sulfurées		sodiques.
—		calciques.

3° *Eaux chlorurées.*

Chlorurées		sodiques.
—		calciques.
—		bicarbonatées.
—		sulfatées.

4° *Eaux bicarbonatées.*

Bicarbonatées		sodiques.
—		calciques.
—		mixtes.
—		chlorurées.
—		sulfatées.
—	sulfatées.	chlorurées.

5° *Eaux sulfatées.*

Sulfatées		sodiques.
—		magnésiennes.
—		calciques.
—		mixtes.

6° *Eaux ferrugineuses.*

7° *Eaux à composition minérale peu marquée ou indéterminée.*

A. *Eaux acidulées gazeuses.* — Ces eaux ont pour caractéristique la présence de l'acide carbonique libre, qui les rend effervescentes, leur donne une saveur acidule agréable et leur communique des propriétés spéciales. Elles renferment des carbonates de soude, de chaux, de magnésie, des traces de fer. Quand ce métal est en proportion prédominante, les eaux acidulées gazeuses deviennent des eaux ferrugineuses.

Leur caractère est de laisser échapper lentement le gaz quand elles sont en contact avec l'atmosphère, ou avec l'estomac quand elles sont ingérées, différant en cela des eaux artificielles, dont l'acide carbonique s'échappe brusquement, d'un seul coup pour ainsi dire, en produisant ainsi une distension brusque de l'estomac, des plus préjudiciables dans certaines affections de cet organe.

Ces eaux sont prises en boissons, en inhalations, en bains, en injections. Elles ont une saveur agréable, calment la soif, et, après avoir excité tout d'abord l'estomac, elles exercent sur lui une action sédative. Elles doivent être prises à doses modérées, car, ingérées en quantités trop considérables, elles produisent une sorte d'ivresse, puis de la céphalalgie qui peut persister pendant un temps assez long. Les mêmes effets se produisent quand elles sont prises à jeun.

Presque toutes sont froides et sont généralement employées comme eaux de table et s'exportent aujourd'hui par millions de bouteilles chaque année.

Au point de vue physiologique elles stimulent d'abord les fonctions des muqueuses, facilitent les digestions, hâtent l'assimilation des aliments, provoquent des mouvements péristaltiques. Elles sont diurétiques, excitent d'abord le système nerveux, puis agissent sur lui comme sédatives.

Elles sont facilement supportées même par les organismes débilités.

Administrées en bains, elles agissent par leur acide carbonique qui excite la peau, détermine des picotements et modifie les organes extérieurs. Ces eaux sont employées dans l'atonie du tube gastro-intestinal. Elles excitent les sécrétions de cet organe, réveillent leurs contractions péristaltiques et agissent d'une façon heureuse sur les gastralgies, les dyspepsies, excepté toutefois sur les dyspepsies flatulentes, ce que l'on conçoit sans peine. De plus, elles calment les douleurs qui suivent la digestion chez les gastralgiques, les névrosés, les rhumatisants.

Elles peuvent arrêter les vomissements d'origine nerveuse, récents ou chroniques, les vomissements sympathiques de la grossesse.

Elles déterminent une diurèse abondante et sont par conséquent indiquées dans les affections des voies urinaires quand il faut éliminer les matières toxiques. L'acide carbonique étant antiseptique, les eaux acidules gazeuses trouvent leur emploi dans le pansement des ulcères atoniques, qu'elles peuvent réveiller, et dans la gangrène, le cancer, dont, sous forme d'injections ou de douches, elles peuvent calmer les douleurs.

En bains généraux on les emploie dans les cas d'atonie générale, de névrose, de névralgie et de rhumatisme si ces eaux sont chaudes.

Elles sont contre-indiquées dans les poussées inflammatoires, dans les états congestifs, la grossesse chez les femmes prédisposées aux fausses couches.

Les principales sources d'eaux acidules gazeuses sont : Condillac, Chateldon, Soultzmatt, Seltz, Saint-Galmier, Renaison, etc.

B. *Eaux sulfurées.* — Ces eaux sont caractérisées par la présence du soufre, qui existe à l'état soit de sulfure de sodium, soit de sulfure de calcium, soit d'hydrogène sulfuré.

Elles ont en outre pour caractéristique la présence d'une matière amorphe, floconneuse, glaireuse, qui a reçu les noms de *glairine*, *géline*, *barégine*, *pyrénéine*, *daxine*, *luchonine*, *saint-sauveurine*, *sulfurhydrine*, *sulfurose*, *sulfomucose*, *sulfodiphtérose*. « Elle se rencontre, au milieu même des eaux, lors du contact

de l'air, plus rarement hors de l'eau, rarement dans les eaux dont la température s'élève à plus de 70°. On l'a comparée à du mucilage, du frai de grenouilles, à l'humeur vitrée. Il y en a de nombreuses variétés, principalement au point de vue de la consistance filamenteuse, floconneuse, muqueuse, membraneuse, compacte, stalactiforme. Elle est généralement presque incolore, blanchâtre, parfois colorée en jaune ou rouge, en brun ou en vert, soit parce qu'elle est altérée, soit parce qu'elle renferme des plantes qui lui donnent ces teintes. Son odeur d'abord franche, simplement sulfureuse, devient ensuite fade, parfois aromatique, le plus souvent infecte. Il y a un moment où il s'y montre de fins granules, plus ou moins foncés, des filaments hyalins extrêmement ténus. Elle renferme aussi des cristaux de soufre, de la silice, etc.

Beaucoup d'observateurs ont pensé que la glairine provient de la destruction des plantes qui se trouvent dans les eaux sulfureuses ou bien qu'elle est un produit d'excrétion de ces plantes. La principale de celles-ci avait été indiquée dès 1782 par Villon sous le nom de *Byssus flanuginosus*. C'est à elle que Fontan a donné le nom de *sulfuraire*.

Elle se présente sous forme de filaments très grêles, de longueur très variable, lisses ou disposés en épis, en houppes, en crinières, parfois radiés à partir d'un support commun, d'une sorte de noyau de consistance mucilagineuse ou gélatineuse sur lequel sont portés ces filaments.

Ce sont des tubes à parois minces, à cavités remplies de globules de soufre, égaux en volume et placés bout à bout. Ces corpuscules, rendus libres par la destruction du phytocyste, de la cellule, peuvent s'agglomérer de façons très diverses. Quant à la portion libre des filaments droits, plus ou moins arquée ou recourbée, elle exécute des mouvements qu'on a attribués au liquide ambiant, mais qui appartiennent bien à la plante elle-même et qui paraissent incontestables (Joly). On sait que cette plante ne se développe que lorsque l'eau sulfureuse peut s'aérer et ne s'élève pas comme température au-dessus de 70°. A une température plus élevée elle disparaît, en général, et il se forme un dépôt de soufre.

La sulfuraire est blanchâtre, opaline et presque transparente. Elle ne se colore en brun que lorsqu'elle est altérée. Si elle devient rouge ou verte, cette coloration est due à la présence de certaines algues qui viennent s'ajouter à elle. C'est, au point de vue botanique, une colonie d'un cryptogame cellulaire.

Le *Beggiatoa nivea* Rabenh se distingue scientifiquement dans le genre par un stratum floconneux, cespiteux, flottant, blanc, des trichomes très grêles, très obstresement fasciés-articulés, un cytioplasme homogène granuleux, puis fascié-infracté.

On trouve aussi dans les eaux sulfureuses le *B. alba* Trem. à stratum muqueux, d'un blanc sale ou crétacé, le *B. leptomitiformis* Menegh à stratum muqueux, d'un blanc crayeux, le *B. arachnoides* Rabenh à stratum muqueux, membraneux, très terne, arachnéiforme, neigeux, crustacé. Ces plantes recherchent les sulfates des eaux qu'elles habitent, fixent le soufre et dégagent de l'hydrogène sulfuré. Le soufre libre s'y combine avec la matière organique pendant la vie. Après la mort on croit que le soufre intra-cellulaire n'est plus converti en hydrogène sulfuré.

D'autre part, l'hydrogène sulfuré forme, avec le fer que peut renfermer la plante, du sulfure de fer qui colore en noir les parois des Beggiatoa.

Les eaux sulfureuses contiennent un grand nombre d'êtres organisés, des crustacés tels que les *Cypris*, des vers tels que les anguillules, *Phanoglenee*, *Onchlaimus*, des *Monas*, des *Leucophra*, des algues néodiatomées, comme des *Clasteries*, des *Navicules*, des *Eunotia frustulia*, des oscillatoires, des *Hygrocrocis*, *Fischeria*, *Mougeotia*, *Ulothrix*, *Anabaina*, et *Protococcus*. (H. Baillon, *Traité de botanique médicale cryptogamique*.)

Les eaux sulfureuses renferment aussi de l'azote en proportions plus ou moins considérables, auquel on a voulu rapporter les différentes actions, soit physiologiques, soit thérapeutiques, de ces eaux, en même temps qu'à la barégine. Ce serait à lui que serait dû, d'après le Dr Daudirac, de Cauterets, le réveil des fonctions de l'appareil glandulaire gastro-intestinal. Il modérerait, en inhalation dans les eaux sulfureuses, l'action irritante de l'acide sulfhydrique, comme dans l'air atmosphérique il tempère l'excitation propre à l'oxygène pur (Dr Breuillard).

Action physiologique et thérapeutique.

Quand les eaux sulfureuses sont puisées directement à leur point d'émergence, elles sont limpides, avec une légère teinte bleuâtre, d'une odeur peu marquée, mais elles prennent peu à peu au contact de l'air une odeur d'œufs pourris, caractéristique de l'hydrogène sulfuré. Elles deviennent en même temps laiteuses, blanchâtres, par suite de la présence du soufre en particules très fines, qui bientôt se déposent.

Leur saveur est sulfureuse. Elles sont douces au toucher et même savonneuses.

Leur température varie beaucoup, car, si les unes, celles d'Enghien par exemple, sont fraîches, d'autres sont tièdes (L'Echaillon, 24°) ; d'autres sont chaudes : ce sont particulièrement celles qui forment le groupe des Pyrénées-Orientales, et leur température varie de 27° (Vernet) à 75° (groupe Saint-André d'Olette). On peut dire qu'en général, et cette observation s'applique du reste à toutes les eaux minérales, les *eaux sulfureuses alcalines* proviennent

d'une grande profondeur, tandis que les *eaux sulfureuses calciques* sont le plus souvent superficielles, « et les réactions chimiques qui ont donné naissance à l'hydrogène sulfuré paraissent avoir été bien différentes dans les deux cas ».

Les eaux *sulfurées sodiques*, qui à peu d'exceptions près appartiennent à la région des Pyrénées, ont pour caractéristique la présence du sulfure de sodium, qui leur communique leurs propriétés thérapeutiques spéciales, mais qui n'existe jamais qu'en proportions relativement minimes. Elles renferment en outre de l'azote, de l'acide carbonique, de l'acide sulfhydrique libre, de l'acide silicique et des sels minéraux, carbonates, sulfates, chlorure de sodium, de l'alumine, etc.

Le plus souvent le sulfure sodique est à l'état de monosulfure, mais parfois aussi sous forme de polysulfure, comme à Barèges. Au contact de l'air, ces eaux se décomposent nettement. L'acide carbonique atmosphérique et celui que renferment l'eau décomposent le sulfure de sodium, en présence de l'eau, éliminent le soufre de sa combinaison, et c'est alors que celui-ci se dépose en particules très fines. L'acide carbonique se combine avec la soude formée par l'action de l'oxygène de l'eau sur le sodium mis à nu et donne lieu à du carbonate de soude. L'oxygène agit aussi sur le sulfure alcalin, se combine avec le soufre pour former successivement de l'acide hyposulfureux, de l'acide sulfureux, de l'acide sulfurique, lesquels se combinent avec la soude et donnent des hyposulfites, des sulfites et du sulfate de soude, ce dernier étant le terme ultime de la décomposition du sulfure alcalin. D'un autre côté, le soufre du sulfure mis à nu se combine avec l'hydrogène de l'eau pour former de l'hydrogène sulfuré. Ainsi le premier terme de la décomposition est la formation d'acide sulfhydrique, qui se dégage avec son odeur caractéristique; puis successivement, et à mesure que l'oxygénation progresse, on voit apparaître d'abord les hyposulfites, puis les sulfites, et enfin les sulfates. Dans cet état, les eaux sont ce qu'on appelle *dégénérées* : elles n'ont plus ni odeur ni saveur, sont alcalines, ne dégagent plus d'hydrogène sulfuré, et présentent alors des propriétés thérapeutiques spéciales.

Ces eaux sont donc facilement décomposables, et pour conserver leur maximum d'action elles doivent être ingérées à leur sortie même du griffon.

Les principales eaux sulfurées sodiques sont, en France, qui du reste est la seule contrée qui en renferme : Amélie-les-Bains, Bagnères-de-Bigorre, Barèges, Cauterets, Eaux-Bonnes, Luchon, Molitg, Olette, la Preste, Saint-Sauveur, le Vernet, dans la région pyrénéenne; Striepala, en Corse; Marlioz et Challes, en Savoie.

Eaux sulfurées calciques. — Ces eaux ont une origine toute différente, et, tandis que les premières sont des eaux minérales proprement dites, les secondes ne sont pour ainsi dire qu'accidentelles. Ce sont, en général, des eaux riches en sulfate de chaux qui, passant à travers des terrains renfermant des matières organiques en quantités plus ou moins considérables, voient l'oxygène de leur sulfate et de leur base pris par les matières organiques avec lesquelles il se combine, et il ne reste plus dès lors que du sulfure de calcium. Mais ce dernier est bientôt attaqué à son tour par l'acide carbonique de l'eau elle-même ou de l'air, et il se forme du carbonate de chaux et de l'hydrogène sulfuré, qui en partie reste en dissolution dans l'eau, en partie se dégage, en lui communiquant son odeur si caractéristique.

Les eaux sulfurées calciques diffèrent donc des sulfurées sodiques à plusieurs points de vue. La base n'est plus la même : ici, c'est le calcium ; là, c'est le sodium. Elles sont toujours fortement minéralisées ; les sulfurées sodiques le sont fort peu. Celles-ci présentent le plus souvent une température fort élevée, les autres sont généralement froides ou tempérées, et, quand elles sont chaudes, elles doivent la plus grande partie, sinon la totalité de leurs propriétés, à leur thermalité et non à leur sulfuration. Les sulfurées sodiques sont des eaux venant de profondeurs considérables, et c'est à une grande distance du sol que s'est faite leur minéralisation. Les sulfurées calciques se forment à peu de distance de la surface, partout où existent des matières organiques en décomposition.

Enfin, si nous voyons les sulfurées sodiques affecter une région spéciale, la chaîne des Pyrénées, les sulfurées calciques sont disséminées d'une façon fort irrégulière.

Le type de ces eaux accidentelles est l'eau d'Enghien. On peut citer encore : les sources sulfureuses de Pierrefonds, Saint-Honoré, Allevard, Aix, les Fumades, Cambo, Castera, Verduzon, etc.

Nous devons ajouter de plus que la plupart de ces eaux sont riches en chlorures.

Thérapeutique. — Les eaux sulfurées doivent être comptées parmi les plus actives et celles dont on doit le plus attendre dans la cure de certaines affections assez nettement délimitées. Aussi ne doit-on les administrer qu'avec la plus grande prudence et en tâtant pour ainsi dire la susceptibilité des malades.

Elles produisent au plus haut degré la poussée que l'on appelle *poussée thermale*, et qui consiste, dès le début du traitement, dans l'exaspération des phénomènes des affections auxquelles elles s'adressent, et cela qu'elles soient administrées en boissons, en inhalations, en douches ou en bains. Parfois même elles provoquent de la fièvre quand elles sont données à trop haute dose, et des manifestations cutanées, furoncles, éruptions, exanthèmes, dont l'importance varie souvent l'idio-

syncrasie des malades. Comme le dit fort bien Durand-Fardel, cette fièvre, cette poussée ne sont pas nécessaires. « La poussée, dans certaines dermatoses, peut représenter une irritation substitutive. Dans d'autres cas, elle peut exercer le rôle d'une révolution cutanée. Ces effets varient beaucoup suivant la quantité de l'eau minérale, suivant la température du bain et suivant la disposition du sujet. Si elle est excessive, c'est un accident. Dans tous les cas, c'est une conséquence du traitement qu'il faut accepter, et qui pourra n'être pas toujours par elle-même sans utilité, surtout dans les cas où elle viendrait à revêtir effectivement un caractère éliminateur. Il est certain, du reste, que c'est près des eaux sulfureuses que la fièvre thermale et la poussée s'observent plus communément, si l'on excepte pour cette dernière les eaux chlorurées fortes et surtout les eaux-mères. »

Les premiers effets produits sont une vive excitation générale et une stimulation de la peau. L'appétit devient meilleur, le pouls plus actif; le malade éprouve une sorte d'ivresse qui persiste plusieurs jours et cède à la suite d'une abondante émission d'urine ou de sueurs profuses. Disons toutefois que ces effets ne se montrent pas toujours, et de plus que ces propriétés excitantes ne sont pas toujours en rapport direct avec la proportion de sulfure que renferment les eaux, car certaines d'entre elles plus fortement minéralisées sont cependant moins excitantes que d'autres dont la minéralisation est plus faible.

La circulation est tantôt activée d'une façon énergique et parfois même outrée, tantôt, au contraire, déprimée, et l'on voit alors survenir une diminution dans le nombre des battements cardiaques.

La peau voit ses sécrétions, ses excrétions augmentées, régularisées. Comme le soufre est éliminé par les voies cutanées et respiratoires il agit avec efficacité dans les affections localisées. De là, l'indication des eaux sulfurées dans le traitement des *affections cutanées* et des *voies respiratoires*. Grâce à leur thermalité, les sulfurées sodiques agissent fort bien contre les rhumatismes.

Les sulfurées calciques, étant généralement froides, agissent avec une intensité moindre, qui peut cependant être des plus utiles, car elle permet de les employer chez les malades sur lesquels les sulfurées sodiques chaudes auraient une action trop intense. De plus, par l'hydrogène sulfuré libre qu'elles renferment, elles se prêtent fort bien à la méthode des inhalations, qui est pratiquée surtout à Allevard et qui donne parfois de si bons résultats.

Les eaux sulfurées s'exportent, mais il est bien difficile de leur conserver leur intégrité chimique; ce que fait concevoir leur constitution et leur facile décomposition. En raison de l'excitation plus ou moins considérable qu'elles produisent, les eaux sulfurées sont contre-indiquées, dit-on, chez les cardiaques, les goutteux, les scorbutiques, les personnes prédisposées aux congestions sanguines.

Quand ces eaux ne renferment plus guère que des hyposulfites et des sulfites, elles ne sont pas pour cela dépourvues de toutes propriétés. D'après Astriès (*Médication thermale sulfureuse*), ces sels sont rapidement absorbés, exercent sur les matières mucoïdes et albuminoïdes la même action fluidifiante que les sulfures, mais à un moindre degré. Ils agissent à peu de chose près comme le sulfure de sodium.

Eaux chlorurées. — Ce sont celles que minéralise un chlorure, le plus souvent le chlorure de sodium, accompagné ou non des chlorures de calcium et de magnésium. Nous avons vu, du reste, qu'on pouvait les diviser en *chlorurées sodiques*, dans lesquelles domine le sel marin, en *chlorurées sulfurées*, où le sel se trouve associé au soufre ; en *chlorurées bicarbonatées*, qui renferment, en outre, du bicarbonate de soude, et en *chlorurées sulfatées*, qui contiennent aussi des sulfates de soude ou de chaux.

Les chlorurées sodiques simples sont dues le plus souvent à l'action des eaux pluviales s'infiltrant dans le sol, et qui, rencontrant des gisements plus ou moins considérables de chlorure de sodium à l'état de sel gemme, se chargent de ce minéral et viennent sourdre à la surface ou sont retirées par des procédés mécaniques. Outre le chlorure, ce eaux renferment de l'iode, du brome et parfois même de l'acide carbonique en excès, qui permet de les administrer en boissons sans trop fatiguer l'estomac, car sans lui elles seraient indigestes. Les unes sont froides (Salins, Salies-de-Béarn) ; les autres chaudes, comme à Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne), dont les sources ont une température variant de 37° à 65°, ou Lamalle-Saint-Martin (Isère), dont la thermalité est de 57° à 62°, ou bien encore Bourbon-Lancy, de 46° à 55°.

Leur minéralisation varie dans des limites assez considérables : ainsi les eaux de Bourbonne renferment 7.63 de sels, dont 5.80 de chlorure de sodium; celles de Lavalle 3.80; celles de Salins-du-Jura, 22.74, et celles de Salies-de-Béarn 24.5 grammes, le tout par litre d'eau. On voit donc, d'après cette minéralisation variée, dans quelles limites extrêmes peut se mouvoir le thérapeute. Nous ne parlons pas ici, bien entendu, des eaux de la mer, qui, bien à tort, ne sont pas regardées comme des eaux minérales, bien qu'ayant une action analogue à celle des chlorurées sodiques.

Les eaux chlorurées sodiques simples exercent, comme les eaux sulfureuses, une action excitante primitive sur tout l'organisme, mais particulièrement sur la circulation. Prises en boisson, elles réveillent l'appétit, facilitent la sécrétion des glandes,

augmentent les sécrétions cutanée et urinaire, fluidifient le sang, et décongestionnent aussi les tissus dans lesquels le sang circulait difficilement.

Aussi portent-elles leur action sur la circulation abdominale : les hémorroïdes suprimées reparaissent, les engorgements passifs de l'utérus disparaissent, et l'on voit souvent le retour des règles.

Les mêmes effets se font sentir sur les lymphatiques, sur les glandes mucipares. Aussi ont-elles une action spécifique dans le traitement de la scrofule, et, comme le fait fort bien observer Durand-Fardel, elles présentent dans ce cas sur les sulfureuses un avantage immense, car celles-ci ne s'adressent qu'aux déterminations périphériques muqueuses et dermatosiques du lymphatisme, et sont impuissantes contre la diathèse elle-même, sur laquelle les chlorurées sodiques exercent une action des plus manifestes.

Cette affection sera donc traitée avec avantage à Bourbon-Lancy, à Lamalle, à Salies-de-Béarn, à Bourbon-l'Archambault, en France.

Aux eaux elles-mêmes on peut joindre le traitement par les eaux-mères, c'est-à-dire par celles qui, traitées de façon spéciale, ont abandonné la plus grande partie du chlorure de sodium qu'elles renferment, mais en contiennent encore une assez grande quantité, ainsi que des chlorures de calcium, de magnésium, des bromures alcalins et des traces sensibles d'iodures.

C'est ainsi que les eaux-mères de Salins renferment, par 100 grammes :

Chlorure de sodium. . . .	168.0400
Sulfate de potasse.	65.5856
Sulfate de soude.	22.0600
Bromure alcalin.	0.8420
Iodure alcalin.	traces.

Les sels et eaux-mères qui servent à préparer les bains renferment :

Chlorure de sodium. . . .	433.3286
Chlorure de magnésium.	142.5258
Sulfate de soude. . . .	224.1603
Sulfate de potasse.	19.7020
Bromure de potassium. .	6.6752
Matières organiques. . . .	0.0800
Eau.	173.3269

Il va de soi que ces solutions concentrées ne sont employées que pour l'usage externe, et servent à augmenter la minéralisation des bains, des douches, etc.

Les eaux chlorurées sodiques rendent aussi de grands services, quand elles sont chaudes, dans des affections rhumatismales. C'est l'indication des eaux de Bourbonne.

Les *chlorurées sulfurées* renferment, outre le chlorure de sodium, qui est l'élément prédominant, soit de l'acide sulfhydrique libre, comme à Uriage, soit du sulfure de calcium, comme dans les eaux de Greoulx.

Elles s'administrent sous toutes les formes, et s'adressent, comme les premières, à la scrofule cutanée ou muqueuse, et participent aussi des propriétés des eaux sulfureuses. Le type de ces eaux est l'eau d'Uriage.

Les *chlorurées bicarbonatées* contiennent, en même temps que le chlorure de sodium, du bicarbonate du soude (St-Nectaire) et même de l'arsénic (la Bourboule).

Elles sont diurétiques par le sel alcalin qu'elles renferment et agissent par le chlorure sur la scrofule et le lymphatisme. La présence de l'arsénic communique à l'eau de la Bourboule des propriétés spéciales contre la fièvre intermittente rebelle, certaines nécroses.

Quant aux eaux *chlorurées sulfatées*, qui contiennent du sulfate de soude, elles possèdent en outre à hautes doses des propriétés laxatives qui les rendent fort utiles. Les types sont les eaux de Bridès, qui ont été préconisées contre l'obésité, celles de Saint-Gervais, qui sont fort utiles dans les affections de la peau.

Eaux bicarbonatées.

1° Les bicarbonatées sodiques, qui forment le groupe le plus intéressant parmi les eaux bicarbonatées, appartiennent presque exclusivement à la France. Elles sont caractérisées par la présence du bicarbonate de soude, qui est la dominante de leur minéralisation, et qui est accompagné de chlorures, de sulfates de fer, de lithine, etc.

Elles renferment, en outre, un excès d'acide carbonique, dont le rôle est considérable, car c'est lui qui maintient en dissolution, sous forme de bicarbonates, des composés insolubles sous forme de carbonates. Aussi ces eaux sont-elles en général peu stables, car, lorsque, par suite de différence de pression, l'acide carbonique libre est éliminé, la quantité qui reste dans l'eau n'est plus suffisante pour maintenir en dissolution, à l'état de bicarbonate, par exemple le carbonate de fer, le carbonate de chaux, etc. Ces composés se précipitent, et l'eau cesse, au bout de fort peu de temps, de présenter la même composition qu'à son point d'émergence.

Ces eaux sont limpides, inodores, de saveur alcaline particulière, indiquée par la saveur acidule que leur communique l'acide carbonique. Elles sont le plus souvent froides ; mais parfois aussi, comme à Vichy par exemple, leur thermalité est assez élevée.

Les types de ces eaux alcalines sont Vichy et Vals, en France.

Les eaux froides de cette classe s'exportent sur

une grande échelle. Elles se prennent surtout en boissons, mais aussi en bains, douches, etc.

Quand elles sont ingérées, elles augmentent la proportion de suc gastrique sécrété par l'estomac, à la condition toutefois que la quantité n'en soit pas trop considérable, car elle neutraliserait alors le suc gastrique. Par l'acide carbonique, elles exercent en même temps une action stimulante sur la muqueuse.

Les eaux alcalines agissent sur le foie directement, sur le rein et l'urée, en favorisant la dissolution des calculs biliaires, de l'acide urique; sur le sang, dont elles favorisent l'oxygénation.

Toutes ces eaux s'adressent donc, et c'est là la grande cause de leurs succès, aux affections de l'estomac, à la dyspepsie, à la gastralgie, à la diathèse urique, aux affections de la vessie, et parfois même, dans certains cas, au diabète sucré, en regardant celui-ci comme provoqué par un ralentissement dans la nutrition générale.

Outre le bicarbonate de soude, ces eaux renferment encore parfois du fer sous forme de bicarbonate soluble, lequel leur communique des propriétés toniques assez marquées; de la lithine, dont l'effet vient s'ajouter à celui du carbonate sodique. Nous ne parlons pas, et pour cause, des métaux spéciaux, cæsium, rubidium, auxquels on a voulu faire jouer un certain rôle, et qui n'existent qu'en quantités trop minines pour avoir une action quelconque.

Les eaux alcalines les plus connues sont : Audabre, le Boulou, Vals, Vichy.

Eaux bicarbonatées calciques. — Ces eaux, dont en général la température ne dépasse pas la moyenne du lieu, sont le plus souvent faiblement minéralisées, et chez elles c'est le bicarbonate de chaux qui domine comme dans les eaux de Pougues, d'Alet. Il est accompagné des carbonates de magnésie, de fer, de sulfate de chaux, de chlorure de sodium, etc. Elles renferment de l'acide carbonique.

Ces eaux reconnaissent comme médications thérapeutiques la gastralgie, la dyspepsie, la gravelle urique, la lithiase biliaire; car, prises à doses même modérées, elles sont diurétiques et laxatives à doses un peu plus élevées. Le fer qu'elles contiennent les rend aussi utiles comme toniques reconstituantes.

Ces eaux s'exportent sur une grande échelle.

Eaux bicarbonatées mixtes. — Cette catégorie renferme des eaux qui contiennent tout à la fois du carbonate de soude, des carbonates de chaux et de magnésie, du fer, du sulfate de soude, et même du chlorure de sodium. Elles sont en général froides et chargées d'acide carbonique. Elles appartiennent, en France, presque toutes au département de la Loire. Ce sont les sources de Saint-Alban, Cordelle, Meylier-Montrond, Fonfort, Renaison, Sail-sous-Couzan, Sail-les-Bains, Saint-Romain-le-Puy. Ce sont des eaux de table fort agréables à boire, et qui s'exportent en grandes quantités.

Au point de vue thérapeutique, elles remplissent les mêmes indications que les précédentes.

Eaux bicarbonatées chlorurées. — Ces eaux, qui présentent une grande analogie de composition avec les eaux de Vichy et les eaux chloro-bicarbonatées, diffèrent cependant des premières par la présence des chlorures, et des secondes par la prédominance des bicarbonates alcalins. Parfois, comme à la Bourboule, l'arsenic vient ajouter son action spéciale à celle de ces composés.

Les *Eaux bicarbonatées chlorurées sulfatées*, qui sont représentées en France par les eaux de Châtel-Guyon, de Jeuzat, et en Europe par celles de Carlsbad et de Marienbad, nous offrent le passage aux eaux suivantes. Elles renferment déjà une proportion assez notable de sulfate de soude qui leur communique à hautes doses des propriétés laxatives manifestes.

Eaux sulfatées.

Bien qu'on divise ordinairement cette famille en quatre groupes : les *sulfatées sodiques*, *sulfatées calciques*, *sulfatées mixtes* (qui renferment à la fois du sulfate de soude et du sulfate de magnésie) et *sulfatées magnésiques*, on peut en réalité n'en faire que deux, les *sulfatées calciques* et les *sulfatées magnésiques sodiques*.

Les eaux sulfatées calciques (Aulnes, Bagnères-de Bigorre, Capvern, Cambo, Encausse) sont laxatives, diurétiques et même purgatives à haute dose. Les sulfatées sodiques et magnésiennes, assez répandues à l'étranger, sont rares en France, où nous ne comptons guère que les eaux de Miers (Lot) avec 2,67 de sulfate de soude par litre, de Montmirail (Vaucluse) avec 5 grammes de sulfate de soude et 9 grammes de sulfate de magnésie, et enfin celles de Cruzy (Aude) avec 12 grammes de sulfate de soude et de magnésie.

Les eaux purgatives de l'étranger sont plus chargées. Ainsi l'eau d'Hunyadi-Janos, de Hongrie, renferme 50 grammes, celle de Rubinat, de Villacabras en Espagne, ont jusqu'à 100 grammes de sulfate de soude par litre.

Si donc on veut s'adresser aux eaux purgatives naturelles, nous sommes encore tributaires de l'étranger sous ce rapport.

On sait combien sont multiples les indications des eaux purgatives, nous ne nous arrêterons pas à les donner ici.

Eaux ferrugineuses.

Dans la plupart des eaux minérales on rencontre du fer, mais en proportion assez peu considérable pour qu'il ne puisse devenir l'élément minéralisa-

teur dominant. Nous l'avons signalé dans les eaux alcalines, et nous avons vu qu'il venait ajouter son action tonique à celle qu'exercent les bicarbonates alcalins. Dans les eaux ferrugineuses réelles, le fer prédomine assez pour devenir caractéristique, surtout en présence de la faible minéralisation de ces eaux.

Le fer s'y trouve combiné avec deux acides organiques auxquels Berzélius a donné le nom d'*acide crénique* et d'*acide hypocrénique*, qui forment avec lui tous les dépôts ocreux des sources ferrugineuses (ces acides existent dans le terreau, dans l'humus). On le rencontre aussi sous forme de carbonate de protoxyde de fer, et il est alors tenu en dissolution par l'acide carbonique en excès que renferment ces eaux, et quand cet acide se dissipe au contact de l'air, le bicarbonate repassant à l'état de carbonate de fer, celui-ci se précipite en formant un dépôt ocreux. La saveur acidule que communique à ces eaux l'acide carbonique les rend plus agréables à boire que les eaux crenatées ou apocrenatées, qui du reste sont rares, mais présentent sur elles l'avantage de se décomposer moins rapidement au contact de l'air.

L'association du fer et de l'arsenic sous forme d'arséniate est peu commune, au moins dans les eaux ferrugineuses proprement dites, car on rencontre souvent ces deux principes dans la plupart des eaux bicarbonatées sodiques.

Enfin certaines eaux renferment le fer à l'état de sulfate de protoxyde, mais en réalité elles ne sont guère supportées par l'estomac que lorsqu'elles renferment de l'acide carbonique en excès qui les rend plus digestibles.

Au fer se trouve associé souvent un métal de la même famille, le manganèse, auquel on a voulu faire jouer dans la reconstitution du globule sanguin un rôle analogue, sinon supérieur, à celui du fer.

Les eaux ferrugineuses prises à la source sont limpides, incolores, inodores, d'une saveur styptique qui les différencie nettement des autres eaux et qui dans les eaux sulfatées devient même désagréable. L'acide carbonique leur communique une saveur moins désagréable. Au contact de l'air les bicarbonatées forment des dépôts ocreux qui constituent dans les sources des assises parfois assez épaisses. Elles ne se conservent en bouteilles qu'à la condition de tenir ces dernières couchées et d'empêcher l'introduction de l'air par les bouchons. Malgré ces précautions, il est rare qu'elles ne déposent pas, se dépouillant ainsi d'une partie de leur principe actif.

Parmi les eaux ferrugineuses bicarbonatées nous citerons en Corse les eaux d'Orezza, de Pardina, Stazzona, Caldano, Piedicroce, Peretti, Porta, etc., Oriol (Isère), Spa, Pyrmont, Soultzbach.

Le type des eaux crenatées est l'eau de Forges-les-Bains. On peut citer aussi la Bauche (Savoie), Château-Gontier.

Les eaux sulfatées ferriques comptent les eaux de Passy et d'Auteuil, près Paris.

Dans toutes ces sources, la proportion de fer est peu considérable, excepté toutefois dans les eaux sulfatées.

Les eaux ferrugineuses se prennent surtout en boissons, et les bicarbonatées s'exportent sur une grande échelle, mettant ainsi à la disposition des malades une médication des plus utiles. Aussi ne voit-on guère, en France du moins, d'établissement thermal de ce genre, qui existe à l'étranger, à Spa, à Pyrmont, à Schwalbach.

Ces eaux sont employées avec succès dans la chloro-anémie, l'anémie, la convalescence des grandes maladies, l'atonie des organes génito-urinaires (aménorrhées, dysménorrhées), en un mot dans tous les cas où les globules du sang sont altérés ou diminués. Le fer absorbé reconstitue ces globules rouges, et, bien qu'il ne se trouve qu'en proportion relativement minime, il n'en agit pas moins avec une efficacité plus grande que les médicaments ferrugineux empruntés à l'arsenal pharmaceutique, car cette action a une limite maximum, quelle que soit la dose ingérée, d'où l'inutilité des doses élevées, dont l'excès non assimilé fatigue l'estomac et détermine des troubles gastro-intestinaux prolongés.

Elles sont contre-indiquées quand il y a tendance à la congestion ou à l'apoplexie.

Eaux indéterminées.

Les eaux de cette famille présentent, au point de vue chimique, un caractère spécial, leur faible minéralisation, qui ne permet de les ranger dans aucune des familles précédentes et de ne leur assigner aucune propriété thérapeutique particulière, déduite, *a priori*, de leur composition chimique. Quand elles sont froides, elles appartiennent sans conteste aux eaux potables.

Les plus riches en composés chimiques en renferment à peine 1,50 et les plus pauvres 0,25 par litre (Plombières), et parmi ces composés, qui parfois sont assez nombreux, il n'en est pas un qui puisse créer pour elles une dominante.

On y trouve parfois de l'arsenic, comme au Mont-Dore, ou du sulfate de cuivre, comme à Saint-Christau; mais ces principes sont en proportions trop minimes pour leur communiquer une valeur thérapeutique quelconque.

Il n'en est pas de même quand leur température s'élève, et elle peut devenir assez considérable. C'est ainsi que les eaux de Chaudesaigues ont de 80 à 90°, celles du Mont-Dore de 40 à 45°, celles de Plombières de 40 à 70°, de Néris, 52°, d'Aix en Provence de 20 à 36°.

Bien qu'elles soient souvent prescrites en boissons quand elles sont froides, ces eaux sont le plus souvent utilisées par tous les moyens que fournit l'arsenal hydrothérapique, et elles exercent alors des actions que l'on ne peut nier.

En boissons, on attribue leurs propriétés à la diurèse, à la diaphorèse qu'elles provoquent et qui entraînent au dehors tous les déchets de l'organisme et même les toxines, qui, accumulées, finissent par déterminer un état morbide.

Leur température, plus ou moins élevée, les rend sédatives, calmantes ou excitantes, révulsives et même rubéfiantes. C'est ainsi qu'à Plombières, par exemple, les bains provoquent souvent une éruption passagère accompagnée d'une vive démangeaison et à laquelle on a donné le nom de *gale de Plombières*.

On leur attribue les propriétés thérapeutiques suivantes :

Dans l'hypochondrie accompagnée de dyspepsie flatulente, d'irrégularité dans les fonctions urinaires et intestinales (Néris);

Dans l'éréthisme avec chloro-anémie, les affections utérines et même génito-urinaires qui les accompagnent ;

Dans les affections chroniques de la peau;

Dans les rhumatismes chroniques dont les manifestations sont localisées, les cystites douloureuses, les catarrhes des vieillards (Mont-Dore), les dyspepsies, etc.

Comme on le voit, le champ d'action que l'on attribue à ces eaux s'étend beaucoup plus peut-être qu'il ne devrait le faire; mais c'est ici surtout, dans l'emploi judicieux de ces eaux, dans le soin avec lequel on règle leur ingestion ou leur administration en douches, en bains, dont la température est graduée suivant la force de résistance du malade; c'est ici qu'il faut répéter ce que nous disions en commençant : ce sont les bons médecins qui font les bonnes eaux.

De plus, certaines de ces stations thermales sont situées à une altitude telle que les baigneurs qui les fréquentent bénéficient du séjour dans un air pur, qui contribue pour une part assez grande dans la cure des affections justiciables de ces eaux. C'est là, à vrai dire, à notre sens, le principal avantage de certaines eaux minérales tant vantées, car dans nos villes l'hydrothérapie, bien maniée comme elle l'est par les maîtres en cette matière, peut rendre des services presque aussi grands, sans déplacement onéreux.

Eaux artificielles.

Après cette étude un peu écourtée des eaux minérales naturelles, il nous paraît utile de dire quelques mots des eaux minérales artificielles.

La difficulté de mettre à la disposition des malades que leurs occupations retenaient chez eux, ou que des raisons pécuniaires empêchaient de se déplacer, chose difficile surtout à une époque où les moyens de communication étaient longs et coûteux, avait donné lieu à une industrie qui pendant longtemps fut des plus prospères : nous voulons parler des *eaux artificielles*.

Ce furent deux Anglais, Jenning et Howard, qui les premiers prirent un brevet pour la fabrication des eaux ferrugineuses. Mais à cette époque la composition chimique des eaux naturelles était ou inconnue ou fort peu connue, et il y avait un peu, sinon beaucoup d'outrecuidance à chercher à les imiter. Leurs contrefaçons plus ou moins informes tombèrent dans un discrédit complet. Plus tard on se reprit pour elles d'un engouement assez grand, et on les préféra même aux eaux naturelles en alléguant qu'elles n'avaient pas subi comme ces dernières un commencement de décomposition, inévitable il est vrai à l'époque, avec la lenteur des moyens de transport. On ajoutait de plus que les analyses sérieuses qui en avaient été faites fournissaient les moyens de les remplacer par des dissolutions présentant exactement les mêmes propriétés thérapeutiques.

Nous savons ce qu'il faut penser de ces prétentions aujourd'hui jugées à leur juste valeur, et on peut dire, au point de vue général, que la fabrication des eaux artificielles a vécu.

Grâce aux voies rapides que peuvent emprunter les eaux minérales naturelles, grâce aux soins bien entendus que l'on prend pour les embouteiller, pour les boucher et pour les mettre ainsi à l'abri des chances de décomposition qui les atteignaient autrefois, les eaux minérales naturelles, ou au moins la plupart d'entre elles, peuvent être remises entre les mains des malades dans un état de conservation qui ne laisse rien à désirer. Et ce qui le prouve bien c'est la vogue toujours croissante qui fait vendre, en France seulement, des millions de bouteilles, par an, de sources dont le public a appris à éprouver les bons effets et qui lui arrivent en bon état.

Du reste, nous laissons, pour juger les eaux artificielles, la parole au rapport de la commission de la Société de pharmacie de Paris, composée de Chatin, Poggiale et Lefort :

« Donner le nom d'eau minérale à une solution de sels minéraux admis beaucoup plus par la théorie que par l'analyse pratique, c'est aller au delà de ce que la chimie peut entreprendre avec succès jusqu'à présent; c'est propager en médecine des erreurs qu'il est temps de faire disparaître; c'est enfin faire supposer que les eaux naturelles ne doivent leur propriété qu'à la présence et à la quantité de quelques sels particuliers, alors qu'il est reconnu que c'est par l'ensemble des substances minérales et organiques que les

sources acquièrent toutes leurs vertus. Voilà, à notre avis, toute la question, et voilà ce qui nous fait poser en principe que la synthèse des eaux minérales naturelles, même très approximative, est impossible à réaliser.

« C'est qu'il s'agit dans cette circonstance de surprendre les secrets de la nature, et malheureusement les moyens que celle-ci emploie ne sont pas du ressort de ceux que l'homme est appelé à découvrir. » (*Journ. de pharmacie et de chimie*, XXXIX, 1861.)

Ceci était vrai en 1861 et l'est encore aujourd'hui, malgré les progrès de la science analytique.

Toutefois, le Codex de 1866 donnait encore place à un nombre restreint de formules, représentant chacune un des types des eaux naturelles les plus employées en médecine. Ces formules ne peuvent avoir d'autre prétention que de permettre de préparer des solutions dont les effets se rapprochent de ceux que produisent les eaux naturelles qu'elles veulent remplacer. Et en les édictant on n'a pas tenu à reproduire exactement le nombre et la quantité des composés ou des corps simples indiqués par l'analyse. Aussi on ne retrouve ni iode, ni brome, ni arsenic, etc., etc., et quant aux substances actives et parfois toxiques qu'elles renferment, on a jugé avec raison que l'arsenal thérapeutique était assez riche en formules dans lesquelles le dosage de ces substances est plus régulier, et que par suite leur mode d'administration est plus facile à régler.

Cependant la fabrication des eaux artificielles n'a pas cessé complètement, mais elle est le plus souvent employée pour lancer dans le commerce des imitations plus ou moins heureuses, revêtues des étiquettes consacrées et qui tôt ou tard finissent par mettre le fabricant en présence de la loi, qui punit sévèrement ce genre de fraude.

Nous ne parlons pas, bien entendu, de la fabrication des eaux gazeuses chargées d'acide carbonique en excès, dont l'usage s'est répandu outre mesure, surtout dans les grandes villes, et cela au grand détriment de la santé publique.

On n'a coutume de voir dans ces eaux gazeuses que des liquides agréables à boire et possédant la propriété de stimuler les fonctions digestives. Il en est bien ainsi quand on sait interrompre à temps leur usage. Mais dans le cas contraire, qui est le plus ordinaire, l'abus détermine des distensions gazeuses de l'estomac et même de véritables dilatations. On arrive rapidement à ne plus pouvoir digérer. Les fonctions de l'estomac deviennent torpides, et c'est alors une véritable affection, souvent des plus difficiles à guérir.

Comme le dit fort bien Durand-Fardel : « L'usage continu des boissons gazeuses doit être considéré d'une manière générale comme préjudiciable à la santé. Elles doivent être soigneusement écartées. »

De plus, il est un inconvénient fort grave que l'on avait déjà signalé depuis longtemps, mais sur lequel on est revenu dans ces derniers temps. C'est la présence du plomb dans ces eaux gazeuses que renferment les vases connus sous le nom de *siphons*. Le tube plongeur est bien en verre. Mais l'eau, pour sortir, doit traverser la tête du siphon, qui est un alliage renfermant du plomb en quantités considérables. Celui-ci se dissout peu à peu, s'introduit dans l'économie de façon lente, insidieuse, mais persistante, et fait éclater enfin cette terrible affection qui a pour nom *colique saturnine, colique de plomb, colique des peintres*, et qui se traduit par une constipation opiniâtre, des douleurs horribles et le plus souvent par la paralysie saturnine.

Les eaux gazeuses sont remplacées aujourd'hui avantageusement par des eaux dites de table, qui puisées à la source même présentent ce double avantage, qui n'est pas à dédaigner dans nos grandes villes où la canalisation de l'eau potable laisse souvent beaucoup à désirer, d'être agréables à boire, de ne pas être trop chargées d'acide carbonique, et enfin, et surtout, d'être exemptes de ces microbes pathogènes que nous apporte trop souvent l'eau des fleuves ou des rivières substituée à l'eau de source et dont les effets meurtriers se font sentir encore plusieurs semaines après qu'on a cessé de la distribuer.

Si la susceptibilité du public, éveillée par quelques propos que nous voulons croire malveillants, suspecte quelque peu l'origine de certaines de ces eaux naturelles répandues à profusion, il serait facile de la satisfaire en n'autorisant la vente des eaux minérales que lorsque ces eaux auront été embouteillées sous le contrôle de l'État, et que leurs bouteilles auront été revêtues de l'estampille officielle.

E. EGASSE.

CONTRIBUTION A LA MATIÈRE MÉDICALE

DEPUIS 1789

Rosacées.

A l'exception des Chrysobalanées, qui croissent dans les parties intertropicales de l'Amérique et de l'Afrique, les Rosacées appartiennent essentiellement aux pays tempérés et aux contrées un peu froides de l'hémisphère boréal, surtout dans l'ancien monde.

Peu de familles offrent autant d'intérêt que ce groupe magnifique, qui comprend tous nos arbres fruitiers et avec eux les fraisiers, et dans lequel on trouve, à côté des plus belles plantes d'ornement, des espèces médicinales précieuses.

Au nombre des espèces les plus utiles de la série des Agrimoniées figure l'*Hagenia abyssinica* Wild (*Brayera anthelmintica*), qui fournit le kousso,

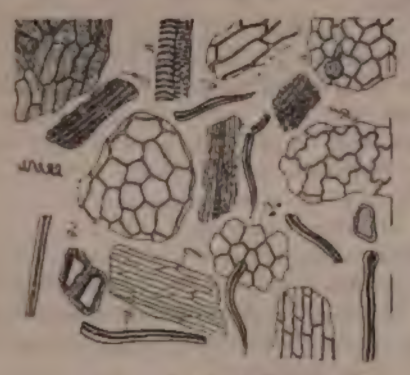


Fig. 1. — Poudre de Kousso.

un des meilleurs téniacides de la matière médicale. Cette plante, qui n'existe pas à l'état vivant en Europe, est spécialement localisée en Abyssinie; on la cultive dans le voisinage de presque toutes les habitations, afin de pouvoir l'utiliser en cas de besoin pour l'expulsion des ténias, qui sont si fréquents dans cette région. Une sorte de bière faite avec l'infusion du *Poa abyssinica* est le véhicule ordinairement employé pour l'administration de cette drogue en Abyssinie. C'est également sous forme d'infusion qu'on l'absorbe chez nous; mais, pour parer aux inconvénients qu'entraîne pour les estomacs susceptibles l'ingestion de ce breuvage si désagréable, M. Bouchardat a conseillé d'administrer le kousso sous forme granulée et mélangé avec deux fois son poids de sucre. Le *Cliffortia ilicifolia* représente cette série dans la collection des médicaments du Cap de Bonne-Espérance, où il figure comme médicament astringent.

Les Rhizomes de *fraisier*, de *quintefeuille*, de *benoite*, de *tormentille*, les feuilles de *ronces* appartiennent au groupe des Fragariées; ils figurent dans notre pharmacopée comme médicaments astringents, et doivent leurs propriétés physiologiques à leur richesse en tannin. Les caractères anatomiques de ce groupe de médicaments ont été exposés dans une thèse intéressante soutenue par M. Choay[1].

Les vraies Spiréacées habitent en deçà du Cancer; les autres habitent le Pérou et le Chili. La seule employée chez nous est le *Spiræa ulmaria*, connu sous le nom de *Reine des Prés*. Le *S. salicifolia* est employé par les Chinois pour falsifier le thé. Le *Gillenia trifoliata* Mœnch., qui appartient à cette série, est dans la pharmacopée des États-Unis comme un succédané de l'ipécacuanha. La racine de cette plante a été à plusieurs reprises employée pour falsifier le Polygala de Virginie. M. Feuilloux[2] a exposé les caractères anatomiques qui différencient ces deux racines.

La série des Quillajées ne se recommande guère à notre attention que par l'écorce du *Quillaja saponaria*, que sa richesse en saponine a fait utiliser en pharmacie pour la préparation des émulsions résineuses.

Le groupe des Pyrées renferme un plus grand nombre d'espèces utilisées aussi bien dans l'alimentation que dans l'art de guérir. L'étude anatomique de ce groupe a été faite par M. Gérard[3], qui a montré tout le parti que l'on pouvait tirer pour la classification des végétaux de la comparaison de leurs caractères anatomiques.

La médecine utilise encore un certain nombre de plantes de la série des Prunées (*Persica*, *Amygdalus*, *Lauro cerasus*). L'analogie qui existe dans les caractères extérieurs et anatomiques de ces espèces se retrouve dans leur composition élémentaire. Au nombre de leurs éléments constituants figurent deux principes particuliers, l'*emulsine* et l'*amygdaline*, dont la réaction réciproque donne lieu à la production d'acide cyanhydrique. Cette question de physiologie végétale a été l'objet de re-

1. E. Choay, *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Dryadées*. (Thèse Éc. de Ph. de Paris, 1888).

2. Feuilloux, *Des Polygalées* (Thèse Éc. de Ph de Paris, [illegible]).

3. R. Gérard, *L'Anatomie comparée végétale appliquée à la classification*. (Thèse d'agrégat., Paris, 1884).

cherches extrêmement intéressantes de la part de M. le professeur Guignard[1], qui, en déterminant d'une façon précise la localisation de ces deux principes dans les amandes amères et les feuilles de laurier-cerise, a éclairé ce point encore ignoré et si important de la matière médicale.

L'écorce du *Prunus Virginiana*, qui est inscrite dans la pharmacopée des États-Unis, est recommandée non seulement comme tonique, mais encore comme sédative du système nerveux.

La série des Chrysobalanées fournit à la matière médicale de nos colonies deux espèces utiles : le *Chrysobalanus Icaco*, dont les feuilles et la racine sont employées aux Antilles dans le traitement des ulcères, des leucorrhées et de la blennorrhagie, et le *Parinarium senegalense*, dont l'écorce est utilisée au Sénégal comme expectorante, pectorale et incisive.

Myrtacées.

Les Myrtacées sont des plantes qui sont généralement très riches en huile volatile et en principes astringents, qui leur communiquent des vertus toniques et stimulantes. Dans son Mémoire sur les canaux sécréteurs, M. Van Tieghem a constaté, conformément aux observations de M. Frank et contrairement aux recherches plus récentes de MM. Martinet, Chatin et de Bary, que les réservoirs oléifères de ces plantes sont issus de dissociation et non de destruction, que ce sont des poches sécrétrices et non des nodules sécréteurs désorganisés.

Ces poches sont localisées dans la tige et dans la feuille, à l'exclusion de la racine. Dans la tige, elles sont disséminées dans l'écorce ; dans la feuille, elles sont répandues dans le mésophylle, surtout au voisinage de la face supérieure. Le péricycle, le liber et le bois ne présentent jamais de ces organes.

Indépendamment de ce caractère, il existe dans les feuilles de Myrtacées plusieurs particularités anatomiques qui permettent de les distinguer : ce sont la présence d'un liber interne très apparent et la forme double des cristaux, qui sont prismatiques et étoilés. Dans les fruits, les glandes oléifères sont localisées dans la partie extérieure du péricarpe, et contribuent aussi à leur donner leur aspect chagriné (*piment*). Les *Punicées*, que M. Baillon rattache à la famille des Myrtacées, se distinguent des autres séries par l'absence de glandes oléifères.

Les espèces les plus intéressantes de cette famille sont les *Eucalyptus* et surtout l'*E. globulus*, très bel arbre qui habite le sud de la Tasmanie et la province de Victoria et qui est cultivé depuis près d'un siècle en Europe. L'essence, l'eau distillée, la poudre et l'extrait alcoolique des feuilles de cette espèce occupent une place importante dans notre thérapeutique et sont employées au traitement des affections chroniques du poumon, du larynx, de l'appareil urinaire et des fièvres intermittentes. D'autres espèces de ce genre sont encore utilisées en médecine : telles sont l'*E. resinifera*, qui donne une sorte de kino et une manne, comme les *E. mannifera* et *dumosa*. Les *E. Gunnii*, *E. obliqua* et *E. robusta* donnent aussi une gomme qui est utilisée en Australie.

Parmi les plantes intéressantes de cette famille qui existent dans nos colonies des Antilles, il faut citer : l'*E. pimenta* et le *Caryophyllus aromaticus*, qui nous fournissent des condiments si estimés ; les *Psidium pomiferum* et *P. pyriferum*, qui donnent des fruits très appréciés ; le *Barringtonia racemosa*, dont les racines sont employées pour combattre les fièvres intermittentes.

Le *Melaleuca viridiflora* est très abondamment répandu à la Nouvelle-Calédonie et donne une huile essentielle (*essence de Niaouli*) qui possède à peu près les propriétés de l'*huile de Cajeput*, qui est fournie par le *M. minor*, qu'on rencontre principalement aux îles Philippines.

Tout récemment, l'attention des physiologistes a été appelée sur les propriétés thérapeutiques des graines de *Sizygium jambolanum*, qui figurent dans notre collection des médicaments de l'Inde. De nombreuses expériences physiologiques ont été entreprises dans les hôpitaux de Londres avec ces graines, que l'on a vantées comme un remède spécifique du diabète. Ces expériences paraissent avoir justifié cette réputation[1].

La série des Punicées est représentée dans la matière médicale par le *Punica granatum*, dont l'écorce, considérée comme un des meilleurs ténicides, a été l'objet d'une analyse approfondie de la part de M. Tanret, qui en a retiré un principe bien défini, la *Pelletiérine*.

Monimiacées.

Les Calycanthées ont été pendant longtemps rangées par les botanistes dans la classe des Myrtoïdées. En se basant sur la comparaison des caractères morphologiques de ces plantes, M. Baillon les a déplacées et les a fait rentrer dans le groupe des *Monimiacées*. L'examen des caractères anatomiques justifie parfaitement ce nouveau classement, car, en comparant la structure d'une feuille de Monimiacée et d'une feuille de *Calycanthus*, on observe une analogie frappante aussi bien dans la structure et la forme du système libéro-ligneux que dans la forme et la disposition des organes sécréteurs. Les plantes de ce groupe sont très riches en huile es-

1. L. Guignard, *Sur la localisation dans les amandes amères et le laurier-cerise des principes qui fournissent l'acide cyanhydrique.* (*J. de Ph. et de Chimie.*, 1890, 233-280, t. XXI.)

1. T. Christy, *New Commercial Plants and Drugs*, n° 11, 1889, p. 26.

sentielle, qui est contenue dans des glandes unicellulaires semblables à celles qu'on observe dans les Laurinées, et qui sont localisées dans toute l'épaisseur du mésophylle des feuilles et dans le parenchyme cortical des tiges. L'appareil sécréteur, dont la forme et la fixité fournissent des caractères de première importance pour la classification des végétaux, est, on le voit, tout différent dans les Myrtacées et les Monimiacées.

Les espèces les plus intéressantes de ce groupe sont le Boldo (*Peumus Boldo*), plante originaire du Chili, et le *Calycanthus Floridus*, qui est très communément répandu aux États-Unis. La première de ces plantes a été étudiée aux points de vue anatomique et chimique par MM. Bourgoin et Verne[1], qui en ont retiré un alcaloïde la *Boldine*: elle est rangée dans la classe des médicaments excitants; l'écorce de la seconde figure dans la pharmacopée des Etats-Unis comme un tonique stimulant.

Lythariées.

Dans cette famille nous ne trouvons guère que trois espèces qui nous intéressent; ce sont : le *Lythrum salicaria*, si commun sur le bord de nos étangs, et que M. Campardon a préconisé dans ces dernières années contre les inflammations chroniques des muqueuses gastrique et intestinale; l'*Epilobium angustifolium*, aussi répandue que l'espèce précédente et qui est communément employée en Russie pour falsifier le thé; enfin le *Lawsonia alba*, arbrisseau d'Égypte, aussi renommé dans tout l'Orient pour le parfum de ses fleurs que pour la vertu colorante de la poudre de ses feuilles, appelée *henné*.

Ombellifères.

Les Ombellifères habitent principalement les contrées tempérées et fraîches de l'hémisphère nord; elles abondent dans la région méditerranéenne et l'Asie centrale.

Cette famille comprend un très grand nombre d'espèces; les unes sont alimentaires, les autres sont médicinales ou vénéneuses; elles doivent ces propriétés différentes à divers principes qui sont localisés dans leurs fruits, leurs feuilles ou leurs racines. En général, ces dernières contiennent des gommes-résines, mais quelquefois le sucre y est associé avec une certaine proportion de mucilage; l'huile volatile domine dans les fruits.

L'étude anatomique des Ombellifères et la disposition de leur appareil sécréteur ont été l'objet de travaux très intéressants de la part de MM. Trécul, Van Tieghem, Courchet, Moynier de Villepoix.

Le principe aromatique de ces plantes est toujours contenu dans des canaux pluricellulaires qui sont allongés parallèlement au grand axe de l'organe dans lequel on les envisage. Dans la racine, ces canaux sont localisés dans le liber et jusque dans le parenchyme cortical; dans leur ensemble, ils sont en général disposés en plusieurs séries parallèles et concentriques; dans les rhizômes (*Imperatoria*), ces canaux se montrent aussi dans la moëlle et y affectent parfois de très grandes dimensions. Les canaux sécréteurs sont en général très petits dans les feuilles et ne s'observent que dans l'épaisseur du péricycle mou qui entoure le système libéro-ligneux des nervures.

La disposition de l'appareil sécréteur dans les fruits d'ombellifères peut fournir de précieux caractères pour la détermination des espèces. Les canaux sont en général placés dans les vallécules qui séparent les côtes qui existent à la surface de ces fruits, aussi bien sur la face commissurale que sur la face dorsale. Le nombre de ces canaux n'est pas toujours constant : réduit à deux dans chaque méricarpe de la coriandre, il s'élève à six dans le cumin, la livéche, l'aneth, le séséli, la phellandrie, et devient bien plus considérable dans l'anis et l'angélique.

La grande cigue se distingue de la cigue vireuse, de la petite cigue et des autres ombellifères par l'absence dans son fruit de canaux, qui sont remplacés, comme appareil sécréteur, par une couche de grandes cellules cubiques, à parois épaisses et colorées, appliquées contre l'enveloppe propre de la graine, et dans lesquelles s'accumule la *Conéine* ou principe actif de la plante.

Cette famille se trouvait largement représentée dans la collection des drogues de la Perse, où nous avons rencontré toutes les espèces officinales. On sait que c'est dans cette région que l'on récolte les gommes-résines (assa, galbanum, gomme ammoniaque), dont l'origine, restée si confuse pendant si longtemps, n'a été éclairée que dans ces dernières années par les recherches de M. Borcxsow[2].

Dans l'exposition de Russie nous avons observé de magnifiques spécimens de racine d'*Eryngium Sumbul*. L'exposition d'Algérie contenait de nombreux échantillons de racine de *Thapsia*.

Rubiacées.

Des diverses familles qui intéressent la matière médicale, il n'en est pas qui ait fourni à l'homme d'espèces aussi utiles que celles qu'il emprunte à la famille des Rubiacées, le *quinquina*, l'*ipécacuanha* et le *café*, dont l'introduction chez nous ne remonte guère à plus de deux cents ans.

Introduit en Europe en 1638, et vendu sous le

1. Cl. Verne, *Du Boldo* (Thèse Ec. de Ph. de Paris, 1872).

1. Courchet, *Les Ombellifères* (Thèse d'agrégat. Paris, 1882).
2. Borcvsow, *Étude des gommes résines des Ombellifères* (Mémoires de l'Acad. des Sc. de Saint-Pétersbourg, 1868.

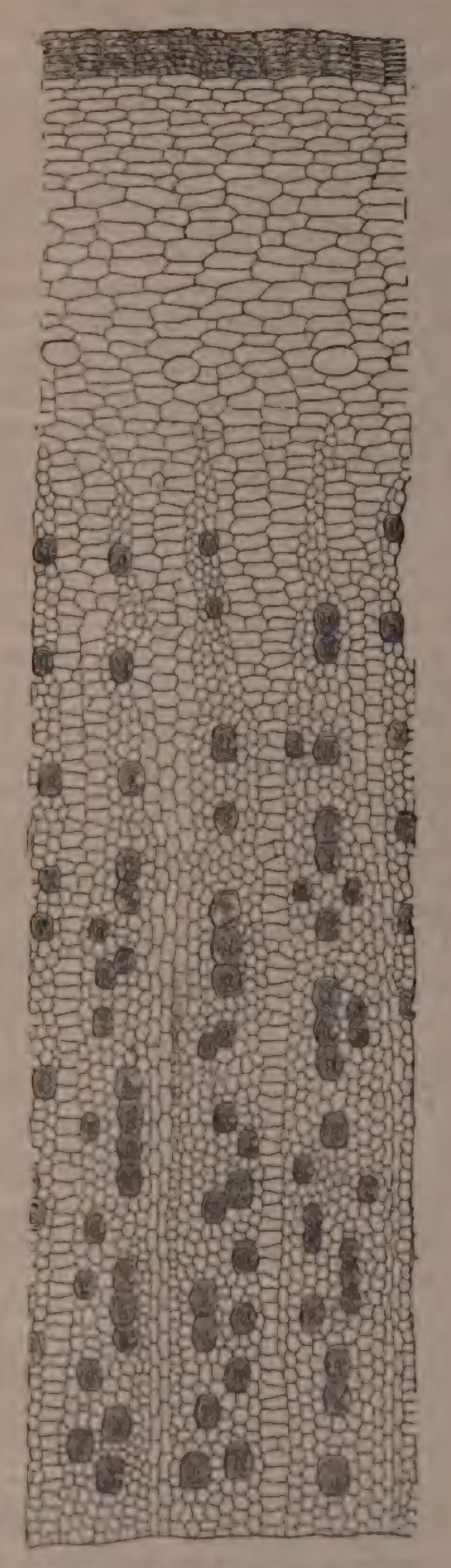


FIG. 2. — *Cinchona calisaya* non moussé. (Coupe transversale.)

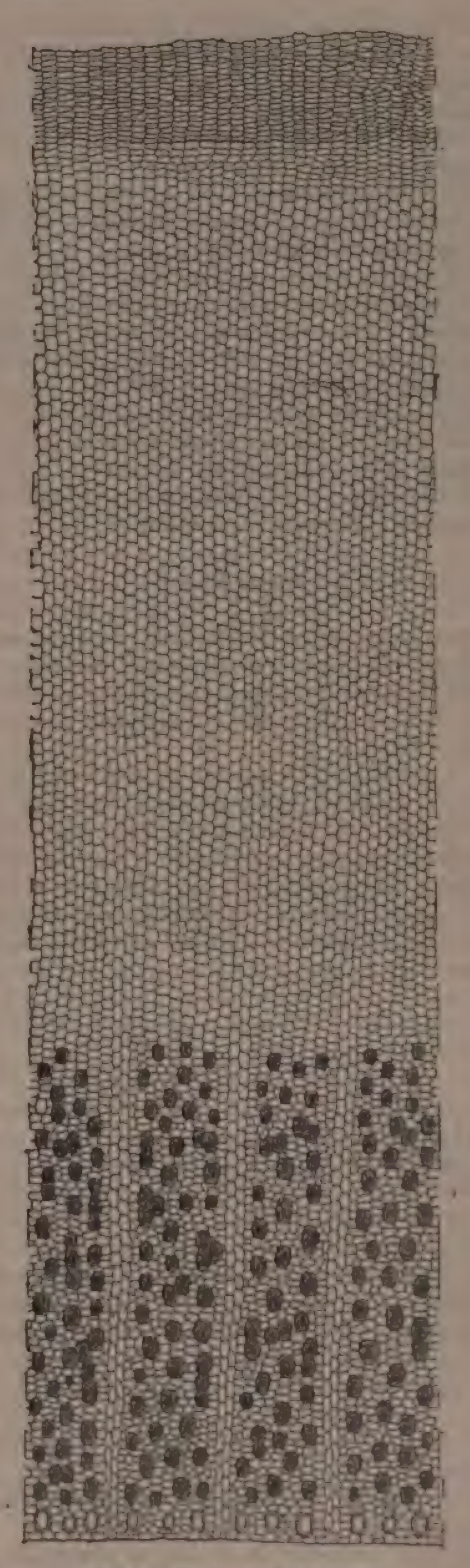


FIG. 3. — *Cinchona calisaya* moussé. (Coupe transversale.)

nom de *Poudre des Jésuites*, le quinquina resta un remède secret pour les médecins jusqu'au jour où Louis XIV apprit de l'Anglais Talbot, moyennant finance, que cette poudre était constituée par l'écorce d'un arbre sur lequel La Condamine fournit en 1738 les premiers détails scientifiques.

En 1789, nos connaissances sur l'histoire botanique de cette drogue se bornaient encore à la publication du mémoire de La Condamine et à quelques documents recueillis par Dombey. Le résultat des explorations entreprises par Ruiz et Pavon dans le Pérou fut consigné dans la *Quinologie de Ruiz*, qui ne parut qu'en 1792. A dater de cette époque, un grand nombre de savants, tentés par l'attrait des découvertes qu'ils ne pouvaient manquer de faire dans des régions toutes nouvelles pour la science, se mirent à explorer les diverses régions de l'Amérique et y recueillirent des renseignements qui permirent de fixer la distribution géographique de ce groupe naturel de plantes et de déterminer les caractères botaniques des espèces les plus précieuses. Parti d'Europe en 1799, Humboldt et Bonpland parcoururent en 1800 le bassin de l'Orénoque, traversèrent le Pérou et la Nouvelle-Grenade en 1801 : le résultat de leurs observations fut consigné dans deux ouvrages remarquables parus de 1807 à 1816[1].

Un des voyageurs qui ont le plus contribué à éclairer l'histoire botanique des quinquinas est M. Weddell, qui parcourut la Bolivie, région jusqu'alors inexplorée, qui fournit l'espèce la plus estimée des quinquinas. Il rapporta de ce voyage une ample collection de documents aussi bien sur les procédés barbares employés par les Cascarilleros pour la récolte des quinquinas que sur les caractères de plusieurs espèces encore inconnues. C'est à la suite de ce voyage que M. Weddell publia son *Histoire naturelle des quinquinas*, ouvrage des plus précieux, dans lequel l'auteur applique pour la première fois à l'étude des écorces la comparaison des caractères anatomiques, et fonde ainsi ce mode de détermination des drogues simples qui est aujourd'hui adopté dans toutes les universités.

Le voyage de M. Delondre, entrepris à peu près à la même époque dans le but de fournir à l'industrie un approvisionnement plus facile des quinquinas riches en principe actif, eu pour résultat scientifique la publication d'un ouvrage publié en collaboration avec M. Bouchardat, la *Quinologie*, traité extrêmement remarquable et tout spécial, dans lequel les caractères extérieurs et la coloration propre des diverses espèces commerciales se trouvent reproduits avec une exactitude merveilleuse qui rend cet ouvrage des plus précieux pour les quinologistes.

La *Flora Columbiæ* de M. Karsten comprend de précieux documents sur les *Cinchonas* de la Nouvelle-Grenade. Les différentes espèces qui croissent dans cette région ont été aussi décrites par M. Triana.

Très intéressante aussi à consulter la Monographie des quinquinas de M. Planchon, dans laquelle l'auteur rassemble et analyse les documents contenus dans tous ces ouvrages spéciaux et très coûteux, et résume d'une façon précise et méthodique l'étude des quinquinas, qui est incontestablement la plus difficile de toutes celles qu'embrasse la matière médicale.

A différentes époques La Condamine, Ulloa et Ruiz, Pereira et Weddell protestèrent contre la manière dont on écorçait les arbres à quinquinas, et demandaient que l'on mît un terme à cette destruction par des mesures législatives.

Dans son Histoire naturelle des quinquinas, M. Weddell insistait pour que le gouvernement français introduisit la culture du quinquina dans nos colonies pour obvier à la disparition trop rapide d'un arbre si précieux. La Commission nommée par l'Institut de France pour examiner la question se rallia à l'opinion de M. Weddell et approuva les conclusions de son rapport.

Mais, bien que les savants dont je viens de citer les noms aient fait reconnaître la nécessité de tenter l'acclimatation des quinquinas dans d'autres pays que leur pays d'origine, aucun gouvernement n'avait essayé sérieusement de réaliser cette idée si généreuse : c'est au gouvernement hollandais que revient l'honneur d'avoir fait les premiers essais de culture et d'acclimatation du Cinchona dans ses colonies, et le gouvernement anglais s'empressa de suivre son exemple.

C'est seulement sous le règne de Guillaume III que cette idée reçut un commencement d'exécution, et à l'Exposition Universelle de 1867 tous les pharmacologistes purent admirer les magnifiques résultats de cette entreprise. MM. Delondre et Soubeiran publièrent à cette époque, dans le *Bulletin de la Société d'Acclimatation de Paris*, un mémoire extrêmement remarquable sur toutes les circonstances qui marquèrent les diverses phases de l'acclimatation des quinquinas.

Un nom qui restera attaché à l'introduction du quinquina dans les Indes Anglaises est celui de M. Mac-Ivor.

Cet observateur, qui avait fait une étude approfondie des écorces commerciales venant de la Bolivie, avait remarqué que les plus estimées étaient naturellement couvertes de mousses. Il eut l'idée de recouvrir de mousse les écorces de quinquina cultivées dans les Indes, et de se rapprocher autant que possible des conditions dans lesquelles végètent les quinquinas de la Bolivie et du Pérou.

Voici, d'après le professeur Planchon, comment M. Mac-Ivor fit appliquer son procédé de moussage artificiel.

L'opérateur prend un arbre âgé de huit ans en-

viron; il fait une incision horizontale aussi haut qu'il peut atteindre, puis, à chacune des extrémités de cette incision, deux autres verticales jusqu'à la base du tronc. Écartant ensuite avec un couteau l'écorce du bois au niveau de l'incision supérieure, il la sépare peu à peu avec les doigts jusqu'au bas de l'écorce et il la coupe en ce point. Il obtient ainsi une bande ou un ruban plus ou moins long. En supposant que l'arbre ait 28 pouces de circonférence, on détache 9 de ces bandes ayant 1 pouce et demi de largeur : il reste alors sur le tronc 9 autres bandes adhérentes au bois et ayant la même largeur que les intervalles dénudés; on entoure de mousse le tronc tout entier, en la maintenant avec quelques fibres; on préserve ainsi de l'air et de la lumière les surfaces mises à nu : il en résulte tout d'abord une cicatrisation rapide, puis une augmentation de la quinine dans les parties renouvelées. Après six à douze mois, les bandes d'écorces qui étaient restées intactes et adhérentes au tronc sont enlevées, et l'espace mis à nu est moussé avec soin. Vingt-deux mois après, il s'est formé à la place des premières bandes enlevées une nouvelle écorce plus épaisse que l'écorce naturelle du même âge; on enlève cette écorce renouvelée, et on mousse la nouvelle plaie ainsi produite. Six à douze mois plus tard, le moment est venu d'enlever les bandes voisines, celles qui se sont produites à la place de l'écorce qui avait été laissée tout d'abord adhérente, et ainsi alternativement. On a obtenu de cette façon de l'écorce cinq fois renouvelée sur la même place.

On peut donc tirer d'un tronc de quiquina trois sortes d'écorces :

1° L'écorce naturelle, qui n'a subi aucun traitement spécial ;

2° L'écorce primitive recouverte de mousse pendant un certain temps (écorce moussée);

3° L'écorce renouvelée sous la mousse.

Cette méthode de M. Mac-Ivor produisit des résultats très satisfaisants et inespérés. Ainsi il résulte des analyses de MM. Howard, de Vry et Broughton que cette méthode présente le double avantage de rendre plus rapide le renouvellement des écorces et d'augmenter considérablement leur richesse en alcaloïdes. Les écorces sont en même temps rendues plus épaisses et plus pesantes.

Si le gouvernement anglais a obtenu de la culture du quinquina dans ses possessions des Indes des résultats qui ont dépassé toutes ses espérances, l'honneur en revient surtout à M. Claude Marckham et à M. Mac-Ivor, qui ont déployé dans leur mission si difficile une intelligence et un esprit d'observation dignes des plus grands éloges : aussi ces savants ont-ils bien mérité non seulement de leur pays, mais encore de l'humanité, en conservant et en propageant un médicament si précieux, dont on pouvait craindre la disparition dans un avenir plus ou moins éloigné.

Les efforts persévérants des savants anglais et hollandais n'ont pas eu seulement pour résultat de baisser le prix du sulfate de quinine de 750 à 80 francs le kilo : ils ont encore contribué à modifier les procédés de récoltes si barbares employés dans l'Amérique du Sud. Ainsi, dans la Bolivie, on a renoncé actuellement à abattre les quinquinas pour les décortiquer, et c'est ainsi que nous avons pu, en 1889, admirer dans le magnifique pavillon de cette République américaine de très beaux spécimens d'écorces de quinquinas cultivés qui ont été recueillies d'après la méthode adoptée dans les colonies anglaises.

Les quinquinas qu'on rencontre dans le commerce de la droguerie peuvent être ainsi clsssés :

1° Quinquinas de Loxa, fournis par les espèces *C. uritusinga*, *C. chahuarguera*, *C. crispa ;*

2° Quinquinas de Huanuco, constitués par les espèces *C. micrantha*, *C. nitida* et surtout *C. Peruviana ;*

3° Quinquinas de Guayaquil, dans lesquels on rencontre les espèces *C. macrocalyx*, *C. officinalis*, *C. humboldtiana*, *C. umbellulifera ;*

4° Quinquinas de Lima, sorte tout à fait inférieure, constituée par de petites écorces de *C. Lancifolia ;*

5° Quinquinas de Calisaya, formés par les écorces enroulées ou plates du *C. Calisaya ;*

6° Quinquinas de la Nouvelle-Grenade, qui sont souvent vendus sous la dénomination de « quinquinas jaunes » et qui comprennent les diverses variétés du *C. lancifolia ;*

7° Quinquina Maracaïbo, sorte assez bien définie, facile à reconnaître, qu'on a attribuée au *C. cordifolia*, mais qu'il faut plutôt rapporter à l'espèce *C. tucujensis ;*

8° Quinquina rouge fourni par l'espèce *C. succirubra ;*

9° Les quinquinas cultivés ou quinquinas des Indes anglaises et hollandaises, qui sont constitués en totalité ou en partie par les espèces suivantes : *C. succirubra*, *C. ledgeriana*, *C. hasskarliana*, *C. officinalis*, *C. Calisaya var. javanica*, *C. Josephiana* ou *C. Schukraft*, *C. Pahudiana*, *C. micrantha*, *C. Caloptera* et *C. lancifolia*.

La détermination des écorces de quinquina est une question extrêmement délicate et difficile. Si les quinquinas de l'Amérique du Sud ont conservé et présentent encore un ensemble de caractères extérieurs et anatomiques qui permettent de les distinguer quand on est aidé par des guides aussi précieux et exacts que le sont la *Quinologie* de MM. Delondre et Bouchardat, la *Monographie des quinquinas* de M. Planchon ou le *Die Chinarinden* de M. Otto Berg[1], il n'en est plus de même des quinquinas cultivés qui nous sont fournis actuellement par les Indes anglaises et hollandaises ou de ceux

1. Otto Berg. *Die Chiarinde der Pharmakognostischen Sammlung zu Berlin* (Berlin, 1865).

qui nous ont déjà été expédiés de la Bolivie. Les procédés de culture adoptés maintenant n'ont pas eu seulement pour but de modifier les caractères extérieurs et anatomiques des écorces, ils ont encore contribué au développement d'un assez grand nombre d'hybrides qui souvent n'ont pas conservé tous les caractères saillants des espèces dont la fécondation a amené la formation d'espèces nouvelles. A ces variations dans la structure de l'écorce il faut ajouter celles qui se produisent sous l'influence du moussage.

Envisagée dans son ensemble, une écorce de quinquina présente la structure suivante de dehors en dedans :

1° Une couche subéreuse plus ou moins épaisse constituée par plusieurs rangées de cellules tabulaires régulièrement superposées et en général assez fortement colorées ;

2° Un parenchyme cortical dont le développement est assez variable, constitué par des cellules irrégulières, polygonales, allongées dans la direction tangentielle : cette zone de l'écorce peut présenter des particularités intéressantes et caractéristiques consistant dans la présence de cellules sclérenchymateuses (*C. Peruviana*, *C. macrocalyx*, *C. lancifolia*) et de grandes cellules arrondies ou ovales (*C. Uritusinga*, *C. umbellulifera*, *C. Pelletierana*); le rôle physiologique de ces grandes cellules n'est pas encore établi : quelques pharmacologistes les appellent « lacunes », d'autres les appellent « vaisseaux laticifères » ;

3° Une portion libérienne, en général assez développée, formée de cellules plus petites que celles du parenchyme cortical, sans direction bien déterminée, formant quelquefois un tissu dense. Cette partie de l'écorce présente un très grand nombre de fibres très grosses à section polygonale, très nettement caractérisées par leur lumen punctiforme et le nombre considérable des stries concentriques qui représentent les couches d'épaississement de ces fibres. La région libérienne est parcourue par des rayons médullaires qui sont tantôt très régulièrement composés d'une seule rangée de cellules allongées radialement, tantôt de deux ou trois rangées de cellules qui, en s'élargissant, à mesure qu'elles se rapprochent de la périphérie, divisent le liber en faisceaux cunéiformes.

Telle est la structure générale d'un quinquina, qui sera toujours nettement caractérisé par la forme et la description de ses fibres.

La présence ou l'absence de cellules sclérenchymateuses et de grandes cellules ovales incolores (vaisseaux laticifères?) dans le parenchyme cortical, l'isolement ou l'agglomération des fibres libériennes, la disposition générale du liber, sont les caractères anatomiques sur lesquels repose la différenciation des diverses écorces de Cinchona.

Si le groupement de quelques-uns de ces caractères anatomiques et leur constance remarquable dans certaines écorces officinales de quinquina (*C. peruviana*, *C. succirubra*, *C. Calisaya*, *C. lancifolia*) rend la détermination de celles-ci très facile à opérer, on admettra que la somme des caractères à invoquer est bien restreinte en comparaison du nombre considérable des écorces aujourd'hui déterminées : aussi ne faut-il pas demander à cette méthode de détermination plus qu'elle ne peut donner, et serait-il imprudent parfois de se prononcer sur l'origine d'une espèce de Cinchona, en se fondant exclusivement sur l'ensemble de ses caractères anatomiques.

La comparaison des fig. 2 et 3 permettra de se rendre compte des modifications que le moussage amène dans la structure des écorces de quinquina. En même temps que la région libérienne devient plus épaisse, plus riche en éléments fibreux, le parenchyme cortical se développe aussi et se différencie très nettement du liber; ses éléments, qui, dans l'écorce primitive, étaient disposés irrégulièrement et allongés tangentiellement, sont, dans l'écorce renouvelée sous la mousse, beaucoup plus petits et disposés très régulièrement en longues files radiales et parallèles.

L'attention des physiologistes a été, dans ces derniers temps, appelée sur des écorces d'arbres voisins des Cinchona et appartenant au genre *Remijia*, qui firent leur apparition sur le marché il y a une vingtaine d'années, sous le nom de *Quinquina cuprea*, qui leur vient de leur teinte extérieure, terne, métallique et cuivrée. Ces écorces sont recueillies à Buccaramanga, dans la province de Santander et à Tolina, au sud-est de Bogota. Celles de Tolina sont fournies par le *R. pedunculata*. Ces écorces furent analysées par M. Arnaud, qui en retira 12 à 20 p. 100 d'alcaloïdes, qui sont de la quinine, de la quinidine et de la cinchonine. — La proportion d'alcaloïde est encore plus forte dans les Cuprea de Buccaramanga, qui, d'après M. Triana, sont fournis par la même espèce ou une espèce très voisine.

Le *R. purdixana* Wedd, qui croît dans la province d'Antioquia, est une espèce bien distincte : M. Arnaud n'a pas trouvé de quinine dans ses écorces; il en a seulement retiré 10 p. 100 de cinchonine et un alcaloïde particulier qu'il a désigné sous le nom de *Cinchonamine*. L'étude histologique de ces écorces a été faite par M. Charropin[1].

A la série des Cinchonées se rattache encore le *Sarcocephalus esculentus*, Afzel, plante qui croît sur le littoral ouest de l'Afrique depuis le Sénégal jusqu'au Gabon, et dont l'écorce, connue sous les noms de *Doundake* ou *Quinquina africain*, est employée depuis un temps immémorial par les nègres

1. Charropin, *Étude sur le quinquina cuprea* (Thèse Éc. de Paris, 1883.)

pour combattre la fièvre. MM. Heckel et Schlagdenhaufen ont fait l'étude anatomique et chimique de cette écorce et n'ont pu y constater les alcaloïdes signalés par Bochefontaine, Ferris et Marcus sous le nom de *Doundakine* et auxquels ces auteurs attribuent des propriétés toxiques.

Les Ipécacuanhas, dont la composition chimique est aujourd'hui bien déterminée, ont été l'objet d'observations intéressantes de la part de M. Planchon, qui a constaté que sous le nom d'*Ipécacuanha strié* on confondait habituellement deux racines vomitives dont la structure différente révèle certainement une origine différente. Il a désigné ces variétés d'Ipécacuanha sous les noms d'*Ipéca strié majeur* ou *violet* et d'*Ipéca strié mineur* ou *noir*. La première variété, qui est fournie par le *Psychotria emetica* de Mutis, se rapproche de l'*Ipéca officinal* ou *annelé* par la structure de son meditullium, qui est entièrement formé de trachéides; il en diffère par l'absence complète d'amidon. La seconde variété, dont l'origine est encore inconnue, se distingue de la première par son meditullium ligneux, qui est perforé de nombreux vaisseaux assez larges et par la présence d'amidon dans son parenchyme cortical.

L'analogie qui existe dans la structure anatomique de l'Ipéca annelé (*Cephælis Ipecacuanha*) et de l'Ipéca strié mineur (*Psychotria emetica*) semble justifier l'opinion émise dans son *Traité de botanique médicale* par M. Baillon, qui considère les *Cephælis* et les *Psychotria* comme deux variétés du genre *Uragoya*.

Dans la collection des drogues du Mexique qui doit être prochainement installée dans le droguier de l'École de Pharmacie de Paris se trouvent les *Psychotria excelsa* H. B., *P. podifolia* Wil. et *P. Mexicana* Wild. L'examen anatomique de ces racines nous permettra de vérifier si la forme et la disposition toute spéciale des éléments qui constituent le meditullium du *P. emetica* se reproduisent dans ces autres espèces mexicaines et constituent un caractère distinctif de ce genre.

Le Café n'est pas seulement, comme denrée alimentaire, un des principaux éléments du commerce maritime de l'Europe : il occupe dans la thérapeutique une place très marquée, qu'il doit à la présence d'un alcaloïde bien défini, la Caféine, qui est considéré comme un des meilleurs succédanés de la digitale. La Caféine est encore un excellent diurétique et un précieux antihémicranique.

Parmi les plantes que la matière médicale emprunte encore à cette famille, il faut citer : le *Genipa dumetorum* H. Bn., dont le fruit est connu sous le nom de *Mainphal* dans l'Inde, où il est considéré comme un des meilleurs émétiques, le *Pæderia fœtida*, L. dont la racine est pour les Hindous un des spécifiques du rhumatisme et des rétentions d'urine. Les feuilles du *Morinda citrifolia* L. sont employées à Bombay comme toniques, fébrifuges, antidysentériques. A Cuba on utilise la résine de l'*Erithalis fruticosa* dans diverses affections des voies urinaires.

Valérianées.

Les Valérianées habitent pour la plupart l'ancien continent et principalement l'Europe centrale. On en trouve quelques-unes au Chili et dans la Bolivie, où elles constituent un des médicaments les plus vulgairement employés par les curanderos.

Ce sont des plantes qui possèdent des propriétés antispasmodiques connues de toute antiquité, mais bien plus marquées dans les espèces vivaces que dans les espèces annuelles. Le principe actif est une essence qui est localisée dans la racine.

M. J. Chatin[1], qui a fait l'étude anatomique et pharmacologique de ce groupe de plantes, a établi que l'essence est localisée dans la couche de grandes cellules cubiques placées immédiatement en dessous de l'épiderme de la racine.

Dipsacées.

De cette famille la matière médicale n'utilise guère que les *Scabiosa succisa*, *S. arvensis* et *S. Centauroides*, auxquelles on attribue des propriétés antidartreuses et antipsoriques. Plusieurs plantes de cette famille possèdent dans le péricycle de la tige et des feuilles de longues cellules secrétrices isolées, à la fois laiteuses et résinifères.

Caprifoliacées.

On a essayé dans ces derniers temps, sur la recommandation des Américains, d'introduire dans notre thérapeutique l'écorce du *Viburnum prunifolium* L., qui est inscrite dans la pharmocopée des États-Unis comme antispamodique, astringente et fort utile dans les maladies nerveuses de la grossesse. Des expériences qu'il a faites dans les hôpitaux de Paris le docteur Monclar conclut que le *Viburnum prunifolium* est préférable à l'opium comme antiabortif, parce qu'il localise davantage son action sur le système utérin. Jenks le considère comme un des meilleurs sédatifs utérins.

Ces trois familles (Valérianées, Dipsacées, Caprifoliacées) constituent le groupe des Lonicerinées de M. Brongniart. Leur étude anatomique comparée a été faite dans ces dernières années par M. Grignon[2], qui a fait ressortir l'analogie qui existe entre ce groupe et celui des Astéroïdées, qui

1. J. Chatin. *Étude sur les Valérianées et leurs produits* (Thèse Faculté de Méd. de Paris, 1871).

2. E. Grignon, *Étude comparée des caractères anatomiques des Lonicérinées et des Astéroïdées.* (Thèse Ec. de Ph. de Paris, 1884.)

comprend la vaste famille des Composées, dont nous allons nous occuper.

Composées.

Les Composées habitent spécialement les régions chaudes et tempérées; c'est en Amérique qu'on en trouve le plus grand nombre : les espèces à tige herbacée croissent dans les climats froids et tempérés. Les *Liguliflores* abondent dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal, les *Labialiflores*, au-delà du Cancer, dans l'Amérique méridionale, et les *Tubiliflores* entre les tropiques.

Dans les Tubuliflores radiées on constate généralement la présence d'un principe amer combiné avec une résine ou une huile volatile. La prédominance de l'un ou l'autre de ces principes communique à ces plantes des propriétés différentes et les fait rechercher tantôt comme toniques, tantôt comme excitantes ou stimulantes et quelquefois comme astringentes. Les *Tubuliflores flosculeuses* ou *Carduacées* contiennent un principe amer qui rend les unes stimulantes, les autres diurétiques et sudorifiques.

Les *Liguliflores* ou *chicoracées* sont caractérisées par l'existence d'un suc laiteux qui contient des principes amers, résineux, salins, narcotiques, dont les propriétés varient avec leurs proportions relatives.

La nature et la localisation de l'appareil sécréteur des Composées constituent une question qui intéresse au plus haut degré la matière médicale et qui a été l'objet de recherches très approfondies de la part de MM. Trécul et Van Tieghem.

Dans les Composées, l'appareil sécréteur affecte trois formes différentes : il se compose soit de *canaux oléifères*, soit de *cellules laticifères anastomosées en réseau*, soit de longues *cellules résinifères isolées*. La première forme se rencontre dans les Radiées et les Labialiflores; la seconde ne s'observe que dans les Liguliflores; la plupart des Tubuliflores ont à la fois des canaux oléifères et des cellules résineuses isolées.

Dans la racine des Tubuliflores et des Radiées [1], les canaux sécréteurs sont dépourvus de cellules spéciales et entaillés directement dans l'épaisseur de l'endoderme dédoublé, et groupés en arc vis-à-vis des faisceaux libériens du cylindre central. Dans la tige et dans la feuille, ils sont bordés de cellules sécrétrices spéciales, individualisés par rapport à l'endoderme, à la surface externe duquel ils demeurent ordinairement appliqués, et leur disposition relativement aux faisceaux libéro-ligneux varie suivant les genres. MM. Vuillemin et Van Teghem ont remarqué que dans certaines Composées de la tribu des Radiées les canaux sécréteurs de la tige et des feuilles *sont entaillés directement dans l'épaisseur de l'endoderme dédoublé.*

La moëlle de la tige et le parenchyme supérieur de la feuille des Tubuliflores renferment assez souvent des canaux oléifères dont la disposition par rapport aux faisceaux libéro-ligneux varie suivant les genres. Dans le parenchyme de la feuille, les canaux sécréteurs sont parfois interrompus et transformés en un système de poches oléifères. Cette dernière disposition s'observe dans les *Tagetes*.

La majorité des Labialiflores ne présente de canaux sécréteurs ni dans la tige ni dans la feuille : dans les espèces qui en sont pourvues, les canaux affectent la même disposition et ont la même origine endodermique que dans les Radiées et les Tubuliflores.

M. Van Tieghem a constaté que les réseaux laticifères qn'on observe dans les *Liguliflores* occupent une position différente suivant qu'ils appartiennent à la tige et à la feuille ou à la racine. Dans cette dernière le réseau laticifère occupe le bord interne du liber en dedans des tubes criblés, tandis que dans la tige et les feuilles, il occupe le péricycle en dehors des tubes criblés.

La même particularité se présente pour les longues cellules résineuses isolées qu'on observe dans les Tubuliflores (*Lappa, Vernonia*) ; elles occupent exactement la même situation que les cellules laticifères anastomosées en réseau des Liguliflores, c'est-à-dire que cet appareil sécréteur change de lieu en passant de la racine dans la tige : libérien dans la racine, il devient péricyclique dans la tige et se maintient tel dans la feuille.

Parmi les Synanthérées qui, dans ces dernières années, ont fixé l'attention des pharmacologistes ou qui ont pris place dans la thérapeutique, nous citerons :

Dans la série des *Carduées*, l'*Atractylis gummifera*, dont nous avons pu voir de magnifiques spécimens dans la collection des drogues de l'Algérie et dont la racine si volumineuse a été l'objet d'une analyse approfondie de la part de M. Lefranc, qui en a retiré de l'*Atractyline* et de l'*Acide atractylique*, deux principes parfaitement définis;

Dans la série des *Vernoniées*, le *Vernonia nigritiana*, plante de la Sénégambie connue sous le nom de *Batiator*, employée comme fébrifuge et antidysentérique par les nègres. Cette plante a été étudiée aux points de vue botanique et chimique par MM. Heckel et Schlagdenhaufen [1], qui en ont retiré la *Vernonine*, principe analogue à la digitaline : le *V. anthelmintica*, dont les graines sont employées dans l'Inde comme anthelmintiques; le *V. squarrosa*, employé en Cochinchine comme emménagogue.

1. Van Tieghem : *Deuxième mémoire sur les canaux sécréteurs*. (*Ann. des sc. natur. : Bot.*, 1885).

1. T. Christy. *New commercial Plants and Drugs*, nº 11. 1888.

Sous le nom de *Guaco*, on désigne un certain nombre de plantes du genre *Eupatorium*, auxquelles on attribue des vertus alexipharmaques. Ce sont des plantes qui jouissent d'une très grande réputation dans toute l'Amérique, et que nous avons retrouvées dans toutes les collections de drogues exposées par les Républiques de l'Amérique du Sud. En Europe, elles sont préconisées comme toniques. La plus estimée est l'*Eupatorium parviflorum* Aubl. (*Mikania Guaco*), à côté de laquelle on peut citer l'*E. opiferum* et l'*E. officinale*. Ces deux dernières sont des remèdes populaires au Brésil, et sont employées, les premiers, sous le nom d'*Erba de cobra* pour combattre les effets de la morsure des serpents; la seconde, sous le nom de *Curacao de Jesu* comme succédané du quinquina.

A la série des *Astérées* se rapportent les *Baccharis*, dont plusieurs espèces, et notamment les *Baccharis genistelloides* et *B. venosa*, figurent dans la collection de la République Argentine et du Brésil comme succédanés de l'Armoise; les *Grindellia robusta* et *G. squarrosa*, qui sont préconisés contre l'asthme et la bronchite et paraissent avoir donné de bons résultats en France pour le traitement de la coqueluche.

La série des *Héliantheés* est celle qui fournit le plus grand nombre d'espèces utiles à la matière médicale. Parmi les plus importantes, il faut citer les *Artemisia*. Restée pendant fort longtemps confuse, l'origine des produits désignés et si communément employés chez nous sous les noms de *Semen contra* est aujourd'hui parfaitement élucidée. Dans la thèse qu'il a présentée à l'École de Pharmacie de Paris, M. le docteur Marié[1] a établi que

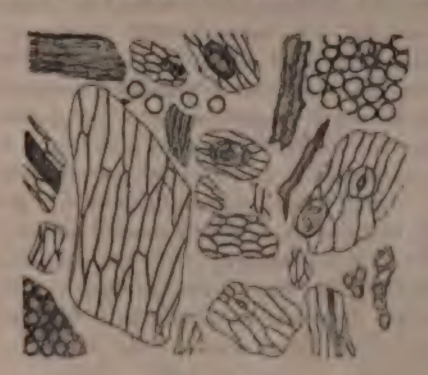


Fig. 1. — Poudre de Semen contra.

le *Semen contra officinal* ou d'*Alep* est produit par l'*Artemisia maritima*, var. *pauciflora* Webb.; le *Semen contra de Russie* est produit par l'*A. fragrans* Wild qui n'est elle-même qu'une variété d'*A. maritima*; le *Semen contra de Barbarie* est fourni par l'*A. herba alba* Asso. Dans ce travail, l'étude anatomique des organes qui constituent le *Semen contra* a été faite avec le plus grand soin.

1. P. Marié, *Du Semen contra*, thèse Ec. de Ph. de Paris, 1884.

Les expériences physiologiques entreprises dans ces dernières années en France et en Angleterre avec le *Siegesbeckia orientalis* L. (Guerit-vite, Herbe divine) paraissent avoir justifié la réputation dont cette plante jouit à Maurice et dans les Mascareignes pour combattre la goutte, la syphilis et la scrofule.

Les *Parthenium integrifolium* et *P. hysterophorus* sont depuis un temps immémorial employés aux États-Unis et dans les Antilles contre les fièvres intermittentes.

Les *Calea* sont des plantes astringentes et amères très communément employées en Amérique. Le *C. Zacatachichi* est vanté au Mexique contre le choléra; le *C. glabra* passe au Brésil pour un excellent fébrifuge.

Le *Senecio Ambavilla* est employé dans notre colonie de la Réunion comme dépuratif, pectoral, diaphorétique et diurétique.

Une plante de la série des *Ambrosiées*, le *Xanthium spinosum*, a été a plusieurs reprises vantée en Russie par les docteurs Makaveef et Gryzmala comme un spécifique de la rage. Les expériences entreprises à Alfort par MM. Trasbot et Nocart sur des chiens inoculés n'ont fourni que des résultats absolument négatifs.

Les feuilles de Composées présentent un certain nombre de caractères anatomiques constants qui pourront dans bien des cas faciliter leur détermination, surtout en l'absence d'autres organes. L'épiderme est en général formé de cellules à contours sinueux et porte sur ses deux faces de nombreux stomates et des poils caractéristiques. Ce sont des poils unisériés dont la cellule terminale peut dans certains cas prendre des formes spéciales. Cette cellule, placée à l'extrémité d'une file de deux ou trois cellules cylindriques qui lui constituent un pied, subit une division dichotomique, s'allonge à droite et à gauche parallèlement au limbe, et forme ainsi un *poil en navette*. Cette disposition s'observe sur les feuilles d'*Artemisia absinthium* et *A. vulgaris*. Dans les feuilles de *Lappa communis*, *Centaurea Cyanus*, la cellule terminale des poils se développe en sorte de flagellum, s'amincit et s'allonge considérablement; dans les *Helianthus*, ces poils ont une forme conique allongée et se terminent en une pointe aiguë. Dans les Chicoracées, à côté de poils à un seul rang de cellules disposées en files, on trouve des poils plurisériés composés de plusieurs rangées de cellules placées bout à bout. Cette disposition s'observe aussi dans les *Calendula*, et permet de constater l'introduction frauduleuse des fleurs de souci dans le safran.

Indépendamment de ces poils, on rencontre chez beaucoup de Composées aromatiques (*Artemisia*, *Tanacetum*, *Santolina*, *Achillea*, *Pyrethrum*) des poils glandulifères bisériés répartis sur les deux

faces de la feuille et généralement logés dans des dépressions épidermiques. Le pédicule de ces glandes est formé de cellules allongées verticalement; la glande est constituée par deux à trois rangées de cellules superposées, fort surbaissées qui sécrètent l'huile essentielle. A certaine époque de l'année, cette essence, en s'accumulant sous la certicule, la soulève en une ampoule proéminente, sur laquelle on aperçoit très bien alors, et même après la dessiccation des feuilles, la séparation des deux rangées de cellules sécrétantes. La présence de ces glandes constitue un excellent mode de détermination des poudres de *semen contra*, de *pyrèthre*.

Le système libéro-ligneux des nervures de ces feuilles est généralement representé par plusieurs (3 ou 5) faisceaux fibro-vasculaires qui dans leur ensemble sont disposés suivant un arc largement ouvert.

La présence ou l'absence du canal, la localisation de l'appareil secréteur (*canaux secréteurs*, ou *vaisseaux laticifères*) fourniront aussi de précieux caractères pour compléter la détermination des feuilles de Composées.

Campanulacées.

Les Campanulacées sont des plantes qui sont dispersées dans les régions tropicales et australes; elles se rencontrent en égale proportion dans l'Amérique et dans l'Ancien Continent, en Asie et en Afrique; elles sont très rares dans les régions boréales de l'Asie et de l'Europe. Elles se rapprochent des Chicoracées par l'existence d'un suc laiteux contenu dans des cellules affectant la même disposition et la même localisation que dans ces dernières.

Les espèces utilisées dans la thérapeutique appartiennent au groupe des *Lobéliées*, dont les plus importantes sont : le *Lobelia inflata*, plante très active de l'Amérique du Nord, qui est employée chez nous contre l'asthme et la dyspnée; le *L. syphilitica*, qui a la même origine, employée par les indigènes du Canada comme antisyphilitique; le *L. nicotianifolia* espèce très commune dans l'Inde, où elle est employée par les naturels comme antispasmodique; le *L. delisseana*, plante d'un emploi journalier au Mexique contre les affections nerveuses des poumons et l'asthme; enfin le *L. urens*, qui abonde dans les landes des marais d'une partie de l'Europe. Cette plante, qui eut jadis une certaine réputation contre les fièvres paludéennes, n'est plus guère employée aujourd'hui que dans l'ouest de la France et par des charlatans qui, méconnaissant ses propriétés toxiques, ont parfois occasionné des accidents mortels.

Ericacées.

Deux plantes de cette famille jouissent d'une grande réputation aux États-Unis : ce sont le *Gaultheria procumbens* qui appartient à la série des Andromédées, et le *Chimaphila umbellata*, qui appartient à la série des Pyrolées.

La première, connue sous le nom de Thé du Canada, est très commune dans le nord de l'Amérique, à Terre-Neuve. Elle répand, quand elle est sèche, une odeur balsamique très agréable; elle est très riche en huile essentielle, qui a été désignée sous le nom d'essence de *Wintergreen* et vantée comme antiseptique et antipyrétique et contre les rhumatismes articulaires.

Le *Chimaphila umbellata*, encore connu sous le nom d'*Herbe à pisser*, a été expérimenté dans les hôpitaux de Paris, et les résultats obtenus justifient la réputation dont cette plante jouit en Amérique contre la scrofule, les rhumatismes et les affections néphrétiques.

Le *Ch. maculata*, qu'on rencontre également aux États-Unis, possède les mêmes propriétés.

Les espèces les plus employées chez nous sont l'*Arctostaphylos Uva Ursi* qui est utilisé comme diurétique et qu'il ne faut pas confondre avec les feuilles de buis; le *Vaccinium myrtillus*, dont les baies ont acquis une si grande importance commerciale pour la coloration des vins artificiels depuis l'invasion du phylloxera.

Ilicinées.

Les plantes qui nous intéressent le plus spécialement dans ce groupe sont celles qui servent à préparer le *Maté*. Sous le nom de *Maté*, *Thé du Paraguay*, *des Missions*, *des Jésuites*, on désigne une boisson qui est communément employée dans l'Amérique du Sud et qui s'obtient par l'infusion des feuilles provenant de plantes de la famille des Ilicinées, parmi lesquelles celle qui passe pour donner les meilleurs produits est l'espèce décrite pour la première fois en 1826 par Saint-Hilaire sous le nom d'*Ilex Paraguayiensis* ou d'*I. Mate*.

Cette plante est un petit arbuste dont la hauteur atteint de 9 à 12 mètres ; elle est abondamment répandue dans l'Amérique du Sud, sur le vaste territoire des trois cours d'eau le Paraguay, le Parana et l'Uruguay dont la réunion forme le Rio de la Plata.

D'après Martius, l'aire de croissance de cette plante se trouve entre le 18e et le 30e degré de latitude sud, mais c'est entre le 21e et le 24e degré qu'elle atteint son plus grand développement. La zone comprise entre Serra Ammabuhy au sud et Serra Maracapa au nord est celle ou l'on récolte le meilleur Maté.

Parmi les espèces d'Ilicinées qui passent pour être les sources principales du Maté, il faut citer : 1° l'*I. Paraguayensis* A. S. H. (*Ilex Humboldtiana* Bonpl.), qui croît dans la province de Rio-Grande

du Sud et dans les districts centraux du Paraguay. 2° l'*I. gigantea* Bonpl., sur les bords du Parana; 3° l'*I. theezans* Bonpl., dans le Paraguay; 4° l'*I. crepitans* Bonpl., dans l'intérieur de Santa-Cruz; 5° l'*I. ovalifolia* dans les environs de Rio-Pardo; 6° l'*I. amara* dans les forêts de la province de Parana.

On nomme *Yerbalès* les parties de forêts où abondent les variétés d'Ilex employées à faire le Maté et *Yerbateros* ceux qui se livrent à la récolte et à la préparation de la Yerba.

Tel qu'il arrive en Europe le Maté se présente sous la forme d'une poudre plus ou moins grossière d'un vert brunâtre dans laquelle on distingue des débris plus ou moins gros de feuilles et de rameaux. L'infusion de cette poudre a une teinte jaune-brunâtre, et possède, indépendamment d'un goût particulier de brûlé qui lui est communiqué pendant sa préparation, une amertume et une acreté très légères, analogues à celles du thé, et qui sont dues d'ailleurs à la présence de la caféine.

Pour pouvoir constater l'identité des produits vendus sous le nom de Maté, il est nécessaire de connaître les caractères extérieurs et anatomiques des feuilles qui entrent dans sa préparation.

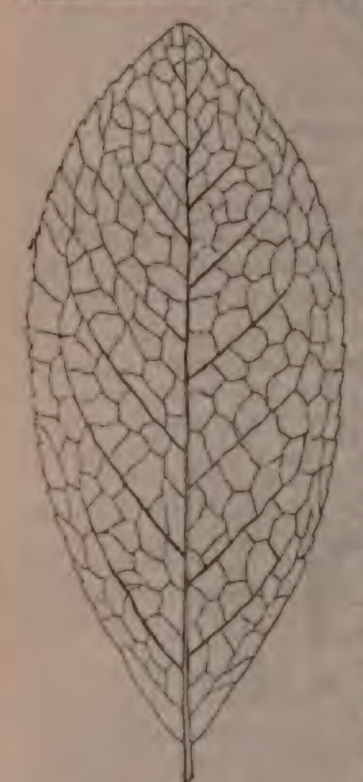


Fig. 5. — Feuille entière de Maté.

La feuille de Maté est oblongue, lancéolée, cunéiforme, à sa base, légèrement obtuse au sommet; elle mesure de 7 à 10 centimètres de longueur et 5 à 6 centimètres de largeur. Le limbe est glabre, lisse, coriace, d'un vert brunâtre quand il a été desséché; il présente sur ses bords des dentelures très peu profondes assez espacées. La nervure médiane est très proéminente sur la face inférieure. De cette nervure se détachent, sous un angle de 45°, des nervures secondaires qui se rejoignent vers le bord des feuilles et donnent naissance à des nervures tertiaires qui s'entrecroisent pour former un réseau à mailles assez larges qui sont saillantes et bien plus apparentes sur la face inférieure.

Examinée au microscope, cette feuille présente les caractères suivants :

L'épiderme est glabre, formé de cellules polygonales, irrégulières, dont les parois sont droites; il est recouvert par une cuticule assez épaisse qui est garnie de crêtes qui donnent aux cellules de l'épiderme vues de face un aspect strié : cet épiderme glabre est pourvu sur sa face inférieure seule de stomates qui sont entourés et recouverts partiellement par trois ou quatre cellules.

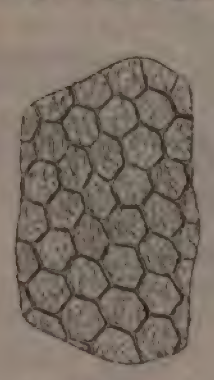


Fig. 6. — Épiderme supérieur.



Fig. 7. — Épiderme inférieur.

Le mésophylle est hétérogène, asymétrique; il est formé dans sa partie supérieure de cellules disposées en palissades sur deux rangées, et dans sa partie inférieure de cellules rameuses irrégulières laissant entre elles des méats assez larges : plusieurs de ces cellules contiennent des cristaux étoilés d'oxalate de chaux.

La nervure médiane est biconvexe, mais la convexité supérieure est très peu marquée. L'épiderme qui recouvre cette nervure est composée de cellules très régulières, qui, vues de face, sont polygonales, un peu plus longues que larges et disposées en longues files superposées et parallèles. En dessous de cet épiderme se trouve un hypoderme formé de deux à trois rangées de cellules à parois épaisses, que recouvre le tissu fondamental formé de cellules arrondies : dans l'épaisseur du tissu fondamental on observe beaucoup de cristaux d'oxalate de chaux.

Le système libéro-ligneux est formé d'un cordon ligneux fortement arqué, et dont les deux extrémités se recourbent supérieurement, sans toutefois se rejoindre. Ce cordon ligneux, formé de fibres, de vaisseaux et de trachées disposées en files radiales, est entouré par un liber mou et un péricycle fibreux qui forment autour du cordon ligneux un double anneau.

La connaissance de cette disposition anatomique permet de constater l'identité de la poudre de

Maté. En traitant quelques fragments de cette poudre par de l'eau alcalinisée et en examinant au microscope les débris pulvérulents, on y constate la présence de débris épidermiques (*e*) striés ; ceux qui proviennent de la face inférieure seront garnis de stomates ; à côté de ces éléments on observera des cellules en palissades, tantôt vues de face (*p*), tantôt dans le sens de leur longueur (*p*), puis



Fig. 8. — Nervure médiane de la feuille de Maté. Section transversale.

des débris du cordon ligneux composés de trachées, de fibres ligneuses et libériennes. Les cellules irrégulières rameuses sont des fragments de la couche du mésophylle ; les longues cellules polygonales à parois épaisses sont des débris du tissu fondamental (*tf*) ; les cellules si régulièrement superposées en files parallèles sont des fragments de l'épiderme neural (*ep*) ; enfin çà et là on apercevra des fibres épaisses ponctuées, souvent accompagnées de cellules cristalligènes : ce sont des fibres péri-

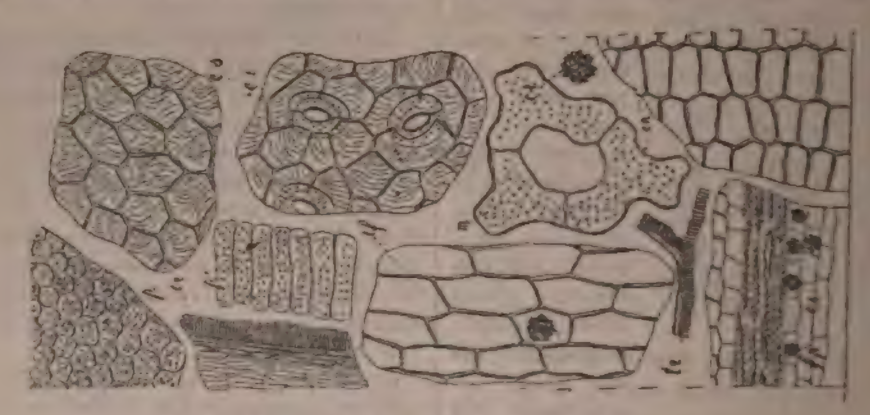


Fig. 9. — Éléments de la poudre de Maté ou Thé du Paraguay.

cycliques. Tous ces éléments devront se retrouver dans le Maté.

J'ai pu me procurer quelques-unes des diverses espèces d'*Ilex* qui figuraient dans le Pavillon du Brésil comme plantes à Maté, et je n'ai pu, en examinant la structure anatomique de ces feuilles, constater de particularités anatomiques qui permettent de les distinguer l'une de l'autre quand elles sont mélangées dans le Maté. Ce fait n'a rien de surprenant, étant donnée l'analogie qui existe dans les caractères anatomiques des plantes de la même espèce.

Le Maté est la boisson favorite des habitants de l'Amérique du Sud, qui lui attribuent de nombreuses propriétés ; il est employé depuis les temps les plus reculés comme une boisson stimulante d'un usage journalier et indispensable. En raison de la quantité considérable de caféine qu'il contient, il peut être considéré comme un aliment dynamophore.

Aux expositions de 1878 et 1889, quelques pavillons américains, et notamment le pavillon du Paraguay, avaient installé un salon de dégustation de Maté. Malgré la faveur dont jouit momentanément ce produit et l'empressement qui se manifestait pour apprécier ses qualités, son usage ne semble pas devoir se propager rapidement chez nous.

COLLIN.

NOTIONS ACTUELLES DE ZOOLOGIE GÉNÉRALE

Les deux Empires et les trois Règnes de la Nature. — Comparaison des corps organisés et des corps non organisés, des corps vivants et des corps inanimés ; définition de l'être vivant aux points de vue physiologique, chimique, mécanique et au point de vue synthétique. — Comparaison des animaux et des plantes ; les protistes ; impossibilité d'une définition abstraite rigoureuse de l'animal ou de la plante : leur distinction est en partie artificielle, mais nécessaire. — Définition de la zoologie ; ses divisions. — Que faut-il entendre par zoologie médicale ?

Malgré l'adage *Natura non facit saltus*, adage généralement vrai, mais dans ce cas en défaut, la matière se révèle à nous sous deux états absolument distincts ; en termes moins abstraits, tous les corps se répartissent en deux catégories irréductibles : ils sont bruts ou vivants.

Les Grecs, « dont la langue », suivant l'expression de DE BLAINVILLE, « est encore ici, comme en tant d'autres cas, la formule la plus avancée de l'intelligence humaine », les Grecs avaient un mot pour chaque catégorie : celui de *psychia* s'appliquait à l'ensemble des êtres vivants, aussi bien aux Plantes (*phyta*) qu'aux Animaux (*zoa*), et celui de *apsychia* désignait les corps bruts. Mais ni les Latins ni les peuples sémitiques, dont l'esprit était moins abstrait, n'eurent d'expressions équivalentes. La science moderne elle-même a longtemps laissé dans l'ombre cette distinction capitale : accordant une importance exagérée à une distinction secondaire, elle oubliait de voir *les deux Empires*, pour ne considérer que *les trois Règnes de la Nature*.

Avant d'aller plus loin, nous devons définir les expressions dont nous allons avoir à faire usage. Tous les corps peuvent être considérés à deux points de vue, soit au point de vue *statique*, c'est-à-dire abstraction faite du mouvement, soit au point de vue *dynamique*, c'est-à-dire à l'état d'activité. Nous allons voir que les deux Empires de la Nature se distinguent à l'un comme à l'autre de ces deux points de vue. Cependant, l'étendue de leurs domaines respectifs n'est pas exactement la même dans les deux cas ; et à ces différences d'étendue correspondent des différences d'expression. Au point de vue dynamique, les corps naturels sont ou *vivants* ou *inanimés* ; mais, au point de vue statique, c'est-à-dire abstraction faite de l'activité vitale, il n'est pas possible de distinguer les corps actuellement vivants de ceux qui ne vivent plus, mais présentent encore la trace de la structure propre aux corps vivants : les *vivants* et les *morts* sont alors confondus sous l'expression de *corps organisés*. L'Empire *organique*, ou des corps organisés, est donc plus étendu que l'Empire des corps vivants ; et, corrélativement, l'Empire *inorganique*, ou des corps non organisés, appelés aussi *corps bruts*, est plus restreint que l'Empire des corps inanimés.

Nous allons passer rapidement en revue les caractères généraux qui distinguent les corps organisés des corps non organisés, et les corps vivants des corps inanimés. Avec DE BLAINVILLE (*De l'Organisation des animaux, ou Principes d'Anatomie comparée*), qui me paraît le meilleur guide et que nous allons suivre dans cette comparaison, nous considérerons successivement :

1° Au point de vue statique :

A. — La *matière*, c'est-à-dire les éléments chimiques qui composent les corps ;

B. — La disposition intime de cette matière, c'est-à-dire la *structure* ;

C. — La *forme extérieure* que cet assemblage affecte ;

2° Au point de vue dynamique :

D. — Le mouvement de *composition*, duquel résulte l'*accroissement* ;

E. — Le mouvement de *décomposition*, duquel résulte le *décroissement* et finalement la *destruction*.

Sous un autre aspect du même point de vue dynamique, aspect *mécanique* (*F*), tandis que les deux précédents sont essentiellement *chimiques*, nous verrons que les corps vivants peuvent être encore très nettement distingués des corps inanimés. Mais, ce côté de la question ayant échappé à DE BLAIN-

VILLE et à ses successeurs et devant être systématiquement introduit ici pour la première fois, je crois préférable de limiter d'abord notre analyse aux cinq points de vue énumérés ci-dessous (*A-E*), et de n'aborder l'examen du sixième (F) qu'après avoir déduit de cette analyse les éléments des meilleures définitions usuelles soit de *l'être vivant*, soit du mode caractéristique de son activité, *la vie*.

A. — Au point de vue de la composition chimique, on est d'abord frappé du petit nombre d'éléments qui forment la masse des corps organisés : l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et le carbone en sont les éléments essentiels, auxquels s'ajoutent accessoirement le soufre, le phosphore et quelques autres. Par le mode de groupement de leurs éléments, c'est-à-dire par leur composition *immédiate*, les corps organisés diffèrent aussi des autres. Dans les corps inorganiques, les combinaisons sont généralement *binaires*; elles sont relativement *fixes*, les éléments ayant satisfait aux affinités les plus énergiques qui les sollicitaient; et elles sont le plus souvent *solides*. Dans les corps organiques, au contraire, elles sont *ternaires* et *quaternaires*; elles sont toujours extrêmement *instables*, parce que la saturation est rarement complète : le principe comburant, ou l'oxygène, ne se trouvant jamais combiné en suffisante quantité avec les éléments combustibles pour les saturer, et pour empêcher qu'ils ne soient sollicités par d'autres affinités; et elles sont le plus ordinairement *fluides*.

Mais ce ne sont ici que des différences en plus ou en moins, si peu absolues que la chimie parvient à fabriquer de toutes pièces des composés ternaires, et même quaternaires, identiques à des composés organiques.

B. Au point de vue de la structure intime, la distinction des deux Empires est beaucoup plus nette :

« Les corps bruts peuvent être souvent et complètement homogènes, ou formés d'une seule substance, simple ou combinée; jamais les corps organisés. Les premiers peuvent être composés d'une substance gazeuse, fluide ou solide seule, tandis que dans les seconds toutes les trois existent nécessairement à la fois. Enfin, jamais les corps inorganiques ne sont formés d'un tissu aréolaire primitif, dans les mailles duquel se déposent les molécules composantes : le *tissu* cellulaire est, au contraire, la base de tous les corps organisés. Encore moins trouve-t-on dans ceux-là des assemblages de ce tissu primitif, modifié dans la forme comme dans la composition, et formant des *organes* : au contraire de ce qui existe dans ceux-ci, où il n'est aucune des parties distinctes qui n'ait une structure et une composition toutes différentes, et cela même à l'état de mort. » (DE BLAINVILLE).

Ainsi, c'est dans le *tissu*, et plus encore dans l'*organe*, dont il a justement tiré sa dénomination, que l'être organisé nous présente ses vrais caractères : ceux-ci s'appliquant, avec toute la généralité convenable, non seulement à l'être vivant, mais encore à celui qui a vécu, tant qu'il présente des traces de l'organisation nécessaire à la vie. Tout au plus pourraient-ils sembler en défaut dans le cas d'êtres très inférieurs, composés d'un seul élément anatomique et dépourvus d'organes spécialisés; mais cet élément unique peut être considéré comme la limite d'un tissu réduit à sa dernière expression, comme le dernier terme de la simplification organique : l'organe et le tissu, dans ce cas, se confondent avec la forme extérieure, et l'être doué d'organisation, à quelque inférieur degré qu'il le soit, n'en demeure pas moins reconnaissable et caractérisé. Quant aux êtres suffisamment décomposés pour ne plus présenter aucune trace de tissus et d'organes, il est évident qu'au moment même où leur décomposition a atteint cette limite, ils ont cessé d'appartenir à l'empire organique, pour rentrer dans la catégorie des corps inorganisés.

C. Au point de vue de la forme extérieure, sans être aussi absolue qu'au point de vue de la structure, la différence entre les corps organisés et les corps inorganisés est assez grande pour que, dans la presque totalité des cas, elle suffise seule à nous les faire distinguer les uns des autres, si rudimentaire que soit ou ait été l'organisation, si effacées qu'en soient les traces. Le plus souvent, en effet, c'est-à-dire lorsqu'ils forment des masses, que celles-ci d'ailleurs soient simples ou complexes, les corps bruts n'ont aucune forme déterminée : il n'y a que le *minéral* proprement dit et la *molécule minérale* qui soient susceptibles d'en avoir une, et cette forme, généralement limitée par des surfaces planes, est simple et géométrique (*cristal*). La forme des corps organisés est au contraire plus ou moins complexe et constamment limitée par des surfaces gauches.

De l'examen qui précède, il résulte que les corps organisés se distinguent nettement des corps inorganisés, et qu'ils pourraient être directement définis par leur structure et leur forme. Il est d'ailleurs évident qu'une telle définition, basée sur des notions (de tissu, d'organe et de forme extérieure) qui proviennent de l'être vivant et ne peuvent être convenablement puisées que dans la considération de celui-ci, nous ramènerait immédiatement à son étude; c'est-à-dire que la voie qui semble d'abord la plus directe ne ferait en réalité qu'allonger le détour. Aussi est-il plus logique de subordonner, dès le début, la définition de l'être organisé à celle de l'être vivant, et de se borner à dire : « Les corps organisés sont ceux qui vivent, ou qui, ayant vécu, présentent encore quelque trace de la structure des corps vivants ».

Remarquons que, après avoir cessé de vivre et à mesure qu'ils se décomposent de plus en plus, les corps organisés se rapprochent, par transitions insensibles, des corps bruts, et qu'ils finissent par ne s'en plus distinguer du tout. De même, c'est après une série de modifications successives et graduelles que, sous l'action des corps vivants, des particules inorganiques arrivent à acquérir les propriétés de ceux-ci et à se disposer suivant leur structure. A leur origine, comme à leur terminaison, les corps organisés se confondent avec les corps bruts : aucun mur, aucun fossé ne sépare leurs deux Empires, dont la limite réciproque,

sans être artificielle et encore moins arbitraire, est purement virtuelle.

Mais passons au point de vue dynamique. C'est évidemment là le point de vue capital dans la question qui nous occupe, puisque, d'une part, l'être organisé se définit par être vivant, et que, d'autre part, l'attribut essentiel de l'être vivant, la vie, est d'ordre dynamique. Aussi bien est-ce seulement sous cet aspect qu'il est permis de dire qu'un abîme sépare l'un de l'autre les deux Empires de la Nature.

D. — Un certain nombre de molécules de deux substances, simples ou composées, se combinent et se disposent entre elles de façon à présenter une forme déterminée : ainsi naît la molécule minérale. Ces molécules, en se réunissant les unes aux autres, forment le cristal ou la masse minérale ; et ceux-ci, en se réunissant à d'autres cristaux ou à d'autres masses minérales d'espèces diverses, forme une roche : tel est le mode d'accroissement des corps bruts. Tout autres sont la naissance et l'accroissement des corps vivants.

La molécule minérale procède de corps qui lui sont dissemblables : tout corps vivant procède d'un autre corps vivant qui lui transmet, comme un héritage de famille, une forme déterminée, le plus souvent la sienne propre, sinon celle d'une série régulièrement intermittente d'ancêtres, ou celle de proches collatéraux.

Dans le minéral, les molécules d'augmentation, qui sont réellement de nouveaux individus, se placent suivant des lois fixes autour de l'individu primitif, en s'appliquant successivement les unes sur les autres ; tandis que, dans les corps vivants, le tissu primitif augmente lui-même et s'étend, par l'introduction de nouvelles molécules qui ont pénétré dans ses mailles : le minéral s'accroît par *juxtaposition*, le corps vivant par *intussusception*.

En outre, s'il est indéniable que l'accroissement du véritable minéral (cristal) est soumis à des limites, celles-ci n'en sont pas moins beaucoup plus étroitement et nettement déterminées dans les corps organisés.

E. — La masse minérale ne décroît et diminue qu'en se désagrégeant sous l'action d'une force extérieure ; de sorte que sa désagrégation procède de l'extérieur à l'intérieur, et que sa destruction n'est ni *nécessaire* ni *spontanée*. Quant à la molécule minérale, elle ne diminue pas, à proprement parler : elle est détruite par l'action d'une force chimique, ses éléments étant décomposés pour former d'autres corps ; et, comme cette force est également extérieure, la destruction de la molécule minérale, pas plus que celle de la masse minérale, n'est *nécessaire* ni *spontanée*.

Chez les corps organisés, c'est dans l'intimité des tissus que la décomposition a lieu par la production de nouveaux corps, qui sont ou ne sont pas rejetés ; le mouvement de décomposition est aussi *nécessaire* et aussi *spontané* que celui de composition : il est nécessaire à l'entretien de la vie ; et, au bout d'un certain temps, la mort survient *spontanément*, comme une conséquence *nécessaire* de la vie.

En somme, les corps vivants se distinguent absolument de tous les autres par trois propriétés :

Celle de *reproduction*, en vertu de laquelle ils transmettent à leurs descendants la vie, à la fois dans son principe et dans sa modalité ;

Celle de *nutrition*, en vertu de laquelle, d'une part, ils communiquent leur propre vie, en les transformant et en les admettant dans l'intimité de leurs tissus, à des molécules étrangères non vivantes (*assimilation*), et, d'autre part, ils restituent à la nature brute des particules de leur propre substance, consommées pour l'entretien de la vie (*désassimilation*) ;

Et celle de *développement*, en vertu de laquelle ils *croissent* d'abord et *décroissent* ensuite, par l'effet de la nutrition, mais suivant un mode et dans des limites d'espace et de temps déterminés, dès la naissance, par la nature des parents dont ils proviennent.

C'est, en effet, sur la considération de ces trois propriétés que reposent, depuis ARISTOTE, la plupart des définitions usuelles des corps vivants. Il est, d'ailleurs, évident que l'énoncé d'une seule de ces propriétés suffit à rendre une telle définition pleinement exclusive : tout corps qui *se nourrit*, *se développe* (dans le sens indiqué ci-dessus), ou *se reproduit*, est un corps vivant

Mais, si, suivant l'aphorisme d'HARVEY rectifié par AUGUSTE COMTE, *Omne vivum ex vivo*, tout corps vivant procède nécessairement d'un autre corps vivant, la réciproque n'est pas exacte : tous les corps vivants ne se reproduisent pas. Indépendamment des sujets stériles ou empêchés accidentellement de se reproduire, il est des espèces polymorphes, dont la majeure partie des individus est naturellement inapte à la reproduction (par exemple, les *neutres* des Abeilles, des Fourmis, etc.). D'ailleurs, la faculté de reproduction n'est nécessaire qu'à la transmission de la vie, nullement à son entretien dans tel ou tel individu : dans la définition de l'être vivant ou de la vie, elle peut donc être considérée comme accessoire. D'autre part, sans en être un simple corollaire, la propriété de développement, comme nous l'avons vu, est étroitement subordonnée à celle de nutrition. Si donc on veut définir l'être vivant par une seule de ses trois propriétés fondamentales, c'est cette dernière, comme la plus essentielle, qui doit être choisie de préférence. C'est ainsi que le grand physiologiste de notre époque, CLAUDE BERNARD, a pu dire : *Vivre et se nourrir sont des expressions synonymes.*

L'esprit si éminemment philosophique de DE BLAINVILLE était allé beaucoup plus loin dans la même voie. Dégageant de ses modalités accessoires le phénomène absolument général et vraiment essentiel de la nutrition, et passant ainsi du point de vue physiologique au point de vue chimique, il

avait donné, de l'être vivant et de la vie, les définitions suivantes, qu'il importe de retenir; car elles sont les plus profondément et les plus correctement abstraites que l'on ait jamais proposées jusqu'à ce jour :

Un corps vivant est une sorte de foyer chimique où il y a à tous moments apport de nouvelles molécules et départ de molécules anciennes ; où la combinaison n'est jamais fixe (si ce n'est dans un certain nombre de parties véritablement mortes, ou de dépôt), mais toujours pour ainsi dire in nisu : *d'où mouvement continuel plus ou moins lent, et quelquefois chaleur.*

La vie est donc le résultat d'une sorte de combinaison chimique, ou mieux le moment de la tendance à la combinaison qui se répète pendant un temps plus ou moins long et avec une énergie plus ou moins forte.

Ou bien, la vie est l'acte ou le résultat d'une combinaison in nisu *successivement répétée.*

F. Nous pouvons maintenant aborder le point de vue mécanique de la comparaison des corps vivants et des corps inanimés.

Il est d'abord évident que nous ne devons pas chercher dans le principe *d'activité*, ni même dans la *spontanéité* de cette activité, la caractéristique des corps vivants; car nous savons que *l'inertie de la matière* est une pure abstraction de notre esprit, un artifice logique, destiné à nous permettre d'étudier les mouvements en eux-mêmes, indépendamment des corps qui nous les présentent ou peuvent nous les présenter, et que, en réalité, tous les corps sont *spontanément actifs :* tous, par exemple, sont pesants. Mais, comme nous l'avons vu, l'activité des corps vivants, en outre des modes communs aux corps inanimés, présente aussi des modes qui leur sont exclusivement propres, et qui, par conséquent, peuvent servir à les définir.

Nous avons vu plus haut que les corps organisés se distinguent essentiellement des corps bruts parce qu'ils sont composés de *tissus* et d'*organes*. Or, à la notion purement statique d'*organes* envisagés uniquement au point de vue de leur structure et de leurs relations réciproques, correspond la notion dynamique de *fonction*, c'est-à-dire du mode d'action de ces organes. Cette dernière notion nous conduit, par deux voies distinctes, au but que nous nous proposons.

Nous pouvons d'abord considérer isolément les diverses fonctions présentées par les êtres vivants, et rechercher s'il en est quelques-unes qui s'observent chez tous ces êtres et chez eux seulement. Il est évident qu'une telle recherche se confond avec celle, que nous avons déjà faite, des propriétés caractéristiques de l'être vivant. Nous avons vu que ces propriétés, ou ces fonctions, sont celles de *nutrition*, de *développement* et de *reproduction*.

Mais nous pouvons aussi procéder par voie plus directe, en envisageant, non plus, analytiquement chaque fonction, mais, synthétiquement, l'ensemble des diverses fonctions de l'organisme. *A priori*, du moment que toutes les fonctions d'un organisme, quel qu'il soit, concourent constamment à un même résultat, qui est la vie, on peut affirmer qu'il existe dans le mode d'un tel concours un caractère absolument général, qu'il s'agit seulement de dégager. L'importance caractéristique de ce conours n'avait pas échappé à KANT : « La raison de la manière d'être d'un corps vivant, avait-il dit, réside dans l'ensemble, tandis que dans les corps bruts chaque partie l'a en elle-même ». Il ne restait plus qu'à indiquer avec quelque précision la nature, ou plutôt le mode de ce concours. Diverses formules ont été proposées.

Celle du grand BICHAT : *La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort*, a été justement critiquée. D'abord, comme l'a fait remarquer de BLAINVILLE, elle n'est pas une définition : car elle « revient à dire que la vie est ce qui n'est pas la mort ». En outre, des deux faces opposées sous lesquelles se présentent les rapports de l'être vivant avec le *milieu* ambiant, elle n'en considère qu'une seule, et justement la moins caractéristique, peignant comme constamment hostile à l'organisme ce milieu, qui, pourtant, lui fournit les matériaux et les conditions de la vie.

Les rapports de l'organisme et du milieu sont exprimés avec exactitude dans la formule suivante, due à AUGUSTE COMTE : *La vie est le maintien d'une harmonie continue, à la fois active et passive, entre un organisme quelconque et un milieu convenable ;* ou dans cette autre, peu différente et postérieure, due à H. SPENCER : *La vie est l'accommodation continue entre des relations intérieures et des relations extérieures.* L'une et l'autre, d'ailleurs, me semblent insuffisamment précises, faute de tenir compte d'un caractère de l'organisme aussi général et aussi important, à mon sens, que sa faculté d'accommodation continue au milieu, j'entends la nécessité dans laquelle il se trouve de suivre une évolution déterminée.

La formule de H. LEWES, *La vie est une série de changements définis et successifs, à la fois de structure et de composition, qui se présentent chez un individu sans détruire son identité*, pèche aussi par défaut, mais en sens inverse des deux précédentes : elle néglige le caractère de l'accommodation au milieu.

Qu'on me permette d'apporter, à mon tour, ma petite pierre à l'édifice auquel ont travaillé de si illustres prédécesseurs.

Remarquons d'abord que ce n'est pas la vie, mais l'être vivant, que nous avons à définir ici. D'ailleurs, d'une façon générale, la vie ne pouvant être étudiée que dans l'être vivant, il me semble plus logique, en même temps que plus facile, de

subordonner sa définition à celle de celui-ci, et de dire simplement : *La vie est le mode d'activité spécial à l'être vivant.*

Cette remarque faite, considérons un être vivant quelconque. Nous le voyons, de la naissance à la mort, présenter une série de modifications graduelles, qui sont déterminées dès son origine et qu'il doit subir nécessairement, chaque état antérieur se réglant de façon à préparer l'état ultérieur; nous le voyons s'efforcer, à chaque instant, de s'harmoniser avec le milieu ambiant, résistant aux perturbations que celui-ci tend à lui imprimer, plus encore, se réparant de lui-même, dans une mesure parfois assez étendue, quand les perturbations ont dépassé les limites de sa résistance; en un mot, nous voyons, constamment, toutes les parties se disposer, toutes les fonctions se régler par rapport à l'être total, dont la forme et la manière d'être varient sans cesse suivant un type déterminé dès sa naissance.

Nous n'avons qu'à appliquer cette observation à l'être vivant mécaniquement envisagé, pour obtenir la formule suivante, que je propose ici pour la première fois :

Un être vivant est un système de forces, qui, s'adaptant à son milieu, résistant aux causes perturbatrices, et se réparant même, dans une certaine mesure, quand les perturbations ont dépassé les limites de sa résistance, tend sans cesse à se maintenir : non pas fixe et immuable, mais en présentant une série continue de modifications, dont la nature, l'ordre et la durée sont déterminés, pour chaque système, dès l'instant et d'après la condition de son origine. En d'autres termes, la constitution de l'un quelconque de ces systèmes tend, à chaque instant et entre des limites assez étroites, à se régler d'après une certaine fonction du temps, $S. = f(t)$, *dont la forme dépend exclusivement de l'origine du système considéré, et nullement des conditions particulières du milieu dans lequel et grâce auquel il évolue.*

Ainsi, non seulement par ses caractères physiologiques, mais aussi sous les aspects chimique et mécanique, l'être vivant se distingue nettement du corps brut, et peut être rigoureusement défini.

En embrassant à la fois les trois points de vue *mécanique, chimique* et *physiologique*, et, sous ce dernier aspect, en ne considérant, dans les fonctions de *nutrition*, de *developpement* et de *reproduction*, que ce que chacune d'elles contient d'essentiel et de caractéristique, à savoir : dans la nutrition, la *rénovation chimique incessante;* dans le *developpement, l'évolution limitée à un cycle déterminé* par la *loi d'hérédité*, en vertu de laquelle les descendants ressemblent soit aux parents immédiats, soit aux grands parents (*généagenèse* ou *génération alternante*), soit à de proches collatéraux (*polymorphisme*) ; enfin, dans la reproduction, non pas la faculté de se reproduire, qui n'est l'apanage que de quelques-uns des êtres vivants, mais le fait commun à tous de provenir d'ancêtres vivants et de leur ressembler suivant la loi d'hérédité sus-mentionnée, on obtient la définition synthétique suivante, que j'ai proposée il y a déjà quelque temps :

Un être vivant est un être composé d'éléments en incessante rénovation chimique, et réagissant les uns sur les autres de façon à maintenir sa forme et ses fonctions dans un cycle d'évolution déterminé, semblable, pour l'être que l'on considère, au cycle parcouru par d'autres êtres vivants dont il provient ou auxquels il est lié par une communauté d'origine.

En reconnaissant la ligne de démarcation qui sépare l'empire organique de l'empire inorganique, et en mettant en évidence les traits qui caractérisent la physionomie de tout être vivant, nous n'avons accompli qu'une partie de la tâche qui nous incombe aujourd'hui. Nous avons maintenant à distinguer l'un de l'autre les deux Règnes de l'Empire organique, le Règne animal du Règne végétal.

Cette fois, nos efforts obtiendront un résultat moins satisfaisant que tout à l'heure; car des Animaux aux Plantes le passage est graduel, et nous ne trouverons pas un seul caractère qui, à la fois, appartienne à tous les êtres de l'un des deux groupes et leur soit exclusif. Sans doute, entre un Animal supérieur et une Plante élevée dans la série végétale, entre un Lion, par exemple, et un Rosier, la différence semble grande au premier abord; mais elle paraît déjà plus petite quand on veut faire abstraction de certains caractères très accessoires, quoique très frappants, tels que la forme extérieure, qui distinguerait le Lion de certains autres Animaux, du Polypier ou de l'Oursin, par exemple, tout autant qu'elle le distingue du Rosier. Cette différence diminue encore quand, au lieu de comparer uniquement la Plante et l'Animal adultes, on tient compte aussi de leurs divers états de développement; elle perd enfin toute importance quand on porte son attention sur la chaîne ininterrompue des êtres qui relie, dans chaque série, les types les plus élevés aux plus inférieurs, réunit les deux séries par leurs extrémités inférieures. Il y a là, en effet, dans les bas-fonds de la vie, tout un monde de micro-organismes qu'il est fort difficile de répartir entre les deux Règnes.

Hæckel a proposé de les réunir sous le nom de *Protistes*, et d'en faire un troisième Règne : « Depuis que l'on s'est familiarisé davantage avec ces organismes, dit-il, l'on n'a cessé de discuter sur leur vraie nature et sur leur place dans la classification. Nombre de ces Protistes sont déclarés Animaux par les botanistes, Végétaux par les zoologistes; c'est à qui n'en voudra point. D'autres,

au contraire, sont revendiqués à la fois par la botanique et par la zoologie : on se les arrache. Ces contradictions ne tiennent pas à l'imperfection de nos connaissances au sujet de ces organismes, mais à leur nature même. En réalité, il y a chez la plupart de ceux-ci un mélange si intime des caractères animaux et végétaux, qu'en les classant dans l'un ou l'autre Règne, chaque observateur suit uniquement son caprice... Il est mieux, au moins jusqu'à nouvel ordre, de chasser ces êtres neutres aussi loin du Règne animal que du Règne végétal, et de les réunir dans un troisième Règne intermédiaire. »

Malheureusement, ce procédé ne ferait que compliquer le problème sans supprimer la difficulté; car il serait aussi malaisé de délimiter et définir les trois nouveaux Règnes que les deux anciens. La proposition d'Hæckel a seulement l'avantage d'attirer fortement l'attention sur un fait biologique important.

Ce serait, d'ailleurs, une illusion de croire que l'enchaînement étroit des Animaux et des Plantes n'a été aperçu que dans ces dernières années, et qu'une telle découverte était absolument impossible avant le perfectionnement et la diffusion récente des études microscopiques. Linné, sans doute sous peine de se trouver arrêté, dès le début, dans l'œuvre immense qu'il avait entreprise de répartir la totalité des êtres naturels dans des casiers sytématiques, avait dû nécessairement fermer les yeux sur certaines difficultés; mais n'a-t-on pas vu récemment un histologiste et micrographe de valeur, Robin, soutenir encore la même opinion que Linné, tandis qu'un contemporain de Linné, le philosophe-naturaliste Bonnet, avait fort bien remarqué « les traits si nombreux, si diversifiés, si frappants, qui rapprochent les Plantes des Animaux, et qui semblent ne faire des uns et des autres qu'une seule classe d'êtres organisés »; tandis que, presque au commencement du siècle, de Blainville, après une comparaison serrée des caractères présentés par les Animaux et par les Plantes, s'avouait contraint, pour pouvoir définir les premiers par rapport aux autres, de laisser les Animaux les plus inférieurs en dehors de sa définition? De Blainville avait fait la même observation, qui devait, un demi-siècle plus tard, servir d'argument en faveur du règne des Protistes! D'ailleurs, dans un ouvrage imprimé à la date de 1813 (de Candolle, *Théorie élémentaire de la botanique*), ne lisons-nous pas cette phrase caractéristique : « Ces considérations ont tellement frappé certains naturalistes, qu'ils ont cru ne devoir admettre qu'une seule classe, qu'ils ont désignée sous le nom de *Règne organique;* d'autres, au contraire, tels que Daubenton et Munchaussen, ont proposé d'établir, entre les Animaux et les Végétaux, *un Règne intermédiaire* composé des Zoophytes, des Algues et des Champignons »? Il faut cependant le reconnaître, les études microscopiques, au point de vue qui nous occupe, ont rendu indiscutable et divulgué largement un fait qui n'était précédemment aperçu que de quelques esprits.

Mais il est temps d'entrer au cœur de la question, et de procéder à un examen comparatif suffisamment précis, quoique sommaire, des caractères présentés, d'une part, par les Animaux, et, d'autre part, par les Plantes. Dans cette comparaison, nous envisagerons successivement : sous le rapport *statique* : A), la *composition ;* B), la *structure ;* C), la *forme extérieure;* et sous le rapport *dynamique :* D), l'*accroissement* ; E), le *décroissement ;* F), la *reproduction* ; G), la *sensibilité* et la *contractilité*.

A. — Le carbone est beaucoup plus abondant chez les Plantes, l'azote chez les Animaux ; mais aucun de ces corps n'est exclusivement propre à l'un ou l'autre Règne. Il en est de même de toutes les autres substances élémentaires qui peuvent entrer dans la constitution des êtres organisés.

Quant aux principes immédiats, les Plantes présentent plus fréquemment des corps ternaires, composés d'hydrogène, d'oxygène et de carbone; les Animaux, des corps quaternaires, composés d'hydrogène, d'oxygène, de carbone et d'azote ; mais cette différence est fort loin d'être absolue. Les graisses, par exemple, combinaisons ternaires, sont très répandues dans l'économie animale, tandis que la chlorophylle, substance azotée, serait presque caractéristique des Végétaux, qui lui doivent leur couleur verte.

La partie essentiellement active de la cellule vivante, le protoplasma, est une substance azotée qui, dans l'Animal et dans la Plante, présente exactement les mêmes réactions chimiques.

Enfin, les substances qui sembleraient d'abord les plus caractéristiques du Végétal se rencontrent aussi dans l'Animal, et réciproquement. Ainsi, la chlorophylle a été observée chez certains Animaux (*Stentor*, *Hydra*, *Bonellia*), tandis qu'elle manque aux Champignons. De même, la cellulose, qui constitue les parois de la cellule végétale, se montre dans le manteau des Ascidies. En sens inverse, les différents principes albuminoïdes, tels que la *fibrine*, l'*albumine*, la *caséine*, que l'on pourrait croire exclusivement animaux, se retrouvent dans certains organes des Plantes.

En un mot, il n'est pas une substance, simple ou composée, qui puisse être regardée comme exclusivement caractéristique de l'un ou de l'autre Règne.

B. — D'une façon générale, les tissus végétaux sont composés de cellules similaires et nettement limitées grâce à leur enveloppe épaisse de cellulose, tandis que les tissus animaux ont une apparence hétérogène, et sont formés, soit de cellules profondément modifiées et le plus souvent dépourvues d'enveloppes, soit même d'éléments qui ne dérivent qu'indirectement, à titre de *produits*, des cellules originelles. Cependant, on voit aussi des cellules végétales nues (cellules primordiales) ; et, d'autre part, certains tissus animaux, tels que la corde dorsale des Vertébrés, les organes de soutien des ten-

tacules des Hydroïdes, le cartilage, sont formés de cellules très semblables à celles des tissus végétaux. Il existe d'ailleurs dans les deux Règnes des êtres unicellulaires.

De la considération des tissus passons à celle des organes.

L'Animal présente de nombreux organes, généralement cachés dans l'intérieur du corps. Il possède un *tube digestif*, avec une *bouche* pour l'introduction des aliments, des *glandes* diverses (glandes salivaires, foie, pancréas, etc.) pour l'élaboration des sucs nutritifs, un *anus* pour l'élimination des résidus. D'autres glandes, les *reins*, sont spécialement affectées à l'élimination des produits de décomposition. Un appareil particulier, l'*appareil circulatoire*, met en mouvement le liquide nourricier et le distribue à tout l'organisme. Certains organes, qui d'ailleurs peuvent être de types divers, *poumons*, *branchies*, *trachées*, mettent ce liquide en rapport avec l'oxygène de l'air. L'appareil reproducteur est presque entièrement interne. Enfin, l'Animal possède un système nerveux et des organes des sens.

Dans la Plante, les organes sont peu nombreux, et c'est le développement externe qui prédomine. La Plante présente des racines qui pompent les substances alimentaires liquides, et des feuilles, qui absordent et exhalent les gaz. A l'intérieur, pas d'appareils compliqués : un parenchyme plus ou moins homogène, composé de cellules et de vaisseaux dans lesquels se meuvent des liquides. Les organes de la reproduction sont externes. Il n'y a ni nerfs ni organes des sens.

Mais ces différences n'existent qu'entre Animaux et Végétaux élevés dans leurs séries respectives; elles s'effacent à mesure que l'on descend l'échelle de l'organisation : on voit alors tous les appareils spéciaux, de la circulation, de la respiration, de la reproduction, le système nerveux, les organes des sens, se simplifier de plus en plus, et, finalement, disparaître.

C. — Plus encore que la structure, la forme extérieure est insuffisante à caractériser les Animaux et les Plantes.

La disposition rayonnée est prédominante dans les Végétaux, la symétrie paire ou bilatérale est, au contraire, plus particulièrement animale. Mais celle-ci ne s'observe pas, tant s'en faut, chez tous les Animaux, et elle se rencontre chez certaines Plantes mobiles, par exemple dans les frustules des Diatomées, ainsi que dans la plupart des organes des Plantes fixes; et, d'autre part, la symétrie rayonnée se présente aussi chez beaucoup d'Animaux. En outre, il est des Animaux, comme des Plantes, qui ne présentent aucune forme nettement déterminée.

Enfin, si la plupart des Végétaux sont des êtres composés, c'est-à-dire des colonies d'individus plutôt que de simples individualités, il en est de même d'un très grand nombre d'Animaux inférieurs.

Ainsi, au point de vue statique, la division de l'Empire organique en deux Règnes ne peut s'appuyer sur aucun caractère absolu. Passons au point de vue dynamique.

D. — Le mode de nutrition, comparé dans les Animaux et les Végétaux, offre, à première vue, un contraste frappant.

Sans parler de l'eau, nécessaire aux deux Règnes, et en outre, de certains sels, tels que des phosphates et sulfates alcalins et terreux, la Plante absorbe par ses racines des carbonates, des nitrates et des combinaisons ammoniacales, et, avec ces corps *inorganiques binaires*, elle élabore des composés *organiques complexes*; par ses parties vertes, telles que les feuilles, elle décompose l'acide carbonique de l'atmosphère, fixant le carbone et dégageant l'oxygène. L'Animal emprunte sa nourriture aux substances déjà élaborées par d'autres êtres vivants, Plantes ou Animaux : il lui faut des substances ternaires, telles que des graines, et quaternaires, telles que des principes albuminoïdes; et il décompose ces substances en eau, en acide carbonique et en principes azotés, tels que créatine, tyrosine, leucine, urée..., acides urique, hippurique, ..; il absorbe l'oxygène de l'air, et dégage dans l'atmosphère de l'acide carbonique.

Mais, pas plus que les précédentes, ces différences ne sont absolues. Tout comme les Animaux, les Champignons exigent pour nourriture des substances organiques ternaires et quaternaires; on connaît même des Plantes, *Drosera rotundifolia*, *Dionæa muscipula*, qui capturent des Insectes vivants pour se nourrir de leurs sucs! Quant aux rapports avec l'atmosphère, les Champignons, dépourvus de chlorophylle, sont aussi inaptes que les Animaux à fixer le carbone de l'air. D'ailleurs, une fois mieux connue, la fonction de respiration s'est montrée exactement identique dans les deux règnes, consistant, dans l'un et l'autre cas, en une fixation d'oxygène et un dégagement d'acide carbonique : le phénomène inverse, qui marquait le résultat de la respiration chez les Plantes, devant être rapporté à la nutrition proprement dite.

E. Dans les phénomènes de décomposition, d'où résultent le décroissement et la mort, on ne peut signaler aucune différence entre l'Animal et la Plante. Tout au plus peut-on remarquer que la durée totale de l'évolution, pour un être donné, est moins étroitement limitée chez celle-ci que chez celui-là; mais une telle remarque ne s'applique, encore dans ce cas, qu'aux échelons supérieurs de l'un et de l'autre Règne.

F. Le mode de reproduction ne nous offre pas de meilleur critérium. Si la reproduction asexuelle est plus fréquente chez les Végétaux, elle n'est cependant pas rare chez les Animaux inférieurs; et la génération sexuelle repose essentiellement, dans les deux Règnes, sur un même phénomène, à savoir : la rencontre de deux éléments anatomiques, un mâle et une femelle, qui, respectivement, dans l'un et l'autre cas, présentent des formes analogues et dérivent de la même façon de l'élément cellulaire.

G. — La *sensibilité* et la *motricité spontanée* pourraient sembler des propriétés exclusives de l'animalité. C'est essentiellement sur leur considération qu'est fondée la définition linnéenne de l'Animal, définition encore acceptée de nos jours par des auteurs recommandables : *Vegetalia, corpora organisata et viva, non sententia; Animalia, corpora organisata et viva, et sententia, sponteque se moventia.*

Mais, si, par *sensibilité*, nous entendons la *sensibilité consciente*, et par *motricité spontanée*, la propriété de se mouvoir volontairement, il ne nous est pas possible d'af-

firmer que, en dehors de ceux qui nous ressemblent le plus, les Animaux soient doués, comme nous, de ces deux propriétés. Si, au contraire, la *sensibilité* n'est pour nous que l'*irritabilité*, c'est-à-dire la faculté de pouvoir répondre par des mouvements à des excitations extérieures, et si la *motricité spontanée* se réduit, à nos yeux, à la *contractilité*, nous devons convenir que ces deux propriétés s'observent également dans l'un et l'autre Règne. Il ne saurait être ici question ni de la sensibilité *nerveuse*, ni de la contractilité *musculaire*, puisque beaucoup d'Animaux ne présentent ni système nerveux ni fibres musculaires. Or, le protoplasma, c'est-à-dire la substance essentiellement vivante de l'élément anatomique, se montre essentiellement irritable et contractile chez la Plante comme chez l'Animal : les mouvements amiboïdes des Myxomycètes, dans le Règne végétal, sont identiques à ceux des véritables Amibes dans le Règne animal; et des cellules de l'un ou l'autre Règne présentent des cils vibratiles, des vésicules contractiles, des courants de granules moléculaires. D'autre part, en considérant, non plus des éléments anatomiques, mais des organes complexes, nous voyons l'*irritabilité* et la *contractilité* se manifester très nettement même à des niveaux élevés de l'échelle végétale, par exemple dans les *Mimosa*, ainsi que dans les *Drosera* et *Dionæa* dont il a été déjà question ci-dessus.

Ainsi, nous sommes parvenus au terme de cette comparaison sans trouver une seule propriété que tous les Animaux possèdent à l'exclusion de toutes les Plantes, ou réciproquement, et dont la considération puisse permettre de les distinguer *a priori* les uns des autres.

Il n'est donc pas possible de donner, des Animaux par rapport aux Plantes, une définition abstraite qui soit rigoureuse, c'est-à-dire pleinement générale et exclusive. Toutes celles que l'on a pu proposer n'embrassent jamais qu'une partie plus ou moins grande de l'Animalité.

D'après de Blainville, qui laisse explicitement de côté les Animaux absolument dépourvus du canal intestinal, et qui, en outre, suppose l'existence des fibres nerveuses et musculaires dans des cas où le microscope ne les a pas démontrées, *l'Animal est un être organisé, fortement azoté, le plus souvent simple, constamment pourvu d'un canal intestinal plus ou moins complet, de fibres contractiles et excitantes presque toujours visibles, par conséquent digérant, sentant plus ou moins ses rapports avec les corps extérieurs, et nous le démontrant par des mouvements subits que nous lui voyons exécuter pour un but évident.*

Se résignant aussi à ne considérer que les groupes les plus élevés de la série, et tenant compte, dans un langage d'ailleurs un peu métaphysique, de ce fait que les phénomènes d'oxydation, liés à une activité vitale plus intense, l'emportent, chez les Animaux, sur les phénomènes inverses de désoxydation, Claus définit l'Animal : *Un organisme libre, doué de mouvement volontaire et de sensibilité, dont les organes se développent dans l'intérieur du corps, qui se nourrit de matières organisées, respire de l'oxygène, transforme les forces latentes en forces vives sous l'influence des phénomènes d'oxydation, et excrète de l'acide carbonique et les produits de décomposition azotés.*

M. Milne-Edwards se contente de reproduire la définition de Linné. Pour lui, *les Animaux sont des corps qui se nourrissent, se reproduisent, sentent et se meuvent volontairement.*

Cette dernière définition, en somme, n'est pas plus mauvaise que les autres, et elle a l'avantage d'être beaucoup plus simple.

De ce que l'Empire organique forme réellement un tout continu, il ne faut pas cependant conclure ni à l'*irrationalité* ni à l'*impossibilité* de les diviser en deux règnes. Une telle division, au contraire, s'impose logiquement, et ne présente aucune difficulté pratique.

La comparaison à laquelle nous venons de nous livrer nous a montré que les caractères distinctifs des Animaux et des Plantes s'effacent et finissent par disparaître à mesure que l'on descend les degrés de l'organisation; mais, si nous remontons l'échelle au lieu de la descendre, nous voyons, au contraire, apparaître, grossir et se multiplier des différences importantes entre ces deux sortes d'êtres organisés. C'est-à-dire que nous pouvons nous représenter assez exactement l'Empire organique sous la figure d'une double échelle renversée, dont les deux branches, réunies au niveau du sol, divergent en s'élevant.

Or, cet Empire est tellement vaste et tellement compliqué, qu'il est utile, qu'il est même indispensable, pour en pouvoir approfondir l'étude, de le diviser en sections qui puissent être étudiées soit successivement par le même homme, soit simultanément par des hommes différents. Il est d'ailleurs évident que, pour atteindre le but proposé, les coupes devront être pratiquées de façon à réunir les êtres les plus semblables et à séparer les plus distincts. On répond à ce besoin et on remplit cette condition en disjoignant les deux branches de l'échelle organique, et en considérant séparément les Animaux d'une part, les Végétaux de l'autre.

Quant aux êtres dont les affinités sont douteuses, peu importe, après tout, qu'ils soient rattachés à l'une plutôt qu'à l'autre des deux divisions : l'essentiel, c'est que, sans pour cela se faire illusion sur leurs vrais caractères, on les comprenne dans l'une ou dans l'autre. C'est ainsi que, à la surface de la planète, les territoires des diverses nations, pour ne pas coïncider toujours avec les bassins orographiques naturels, n'en présentent pas moins des limites précises, quoique plus ou moins artificielles.

Nous avons ainsi délimité, avec autant de préci-

sion que le comporte une pareille tentative, l'objet de la Zoologie. Si nous voulions ne considérer celle-ci que comme une simple branche de l'*Histoire naturelle*, l'indication de cet objet suffirait pleinement à la définir, et nous pourrions nous contenter de dire : *La Zoologie est l'étude ou la connaissance des Animaux*.

Mais la Zoologie est une véritable *science*. Elle ne se borne pas, comme l'*Histoire naturelle*, à recueillir des matériaux, à les classer tout au plus, sans chercher à les mettre en œuvre; elle n'est pas seulement un amas de connaissances, ni même un ensemble de connaissances coordonnées : comme toute science, et, suivant la juste remarque d'AUGUSTE COMTE, elle a pour but immédiat de rechercher les rapports constants, c'est-à-dire les *lois*, qui lient les phénomènes les uns aux autres, afin de pouvoir les déterminer les uns par les autres. Nous dirons donc :

La Zoologie est la science des Animaux;

Ou, plus explicitement :

La Zoologie a pour but d'étudier les phénomènes présentés par les Animaux, en recherchant les lois qui les régissent, afin de pouvoir les déduire les uns des autres.

Mais, si précise qu'elle puisse être, une définition aussi générale ne peut donner, à elle seule, qu'une idée assez vague de l'objet auquel elle s'applique. Elle doit être complétée par un aperçu des diverses parties de ses principales divisions, si elle en comporte. Or, le domaine de la Zoologie est assez vaste et présente des aspects assez variés pour qu'il soit facile de le partager en départements distincts.

On peut d'abord, en se plaçant exactement au même point de vue qui nous a fait séparer l'étude des Animaux de celle des Plantes, diviser la Zoologie d'après les divisions naturelles de la série animale, à chaque groupe d'Animaux, quelle que soit d'ailleurs son étendue, correspondant une branche spéciale de leur étude. C'est ainsi que, sous les noms d'*Anthropologie*, de *Mammalogie*, d'*Ornithologie*, d'*Herpétologie*, de *Batrachologie*, d'*Ichthyologie*, d'*Entomologie*, de *Carcinologie*, etc., on envisage isolément l'étude de l'Homme, des Mammifères, des Oiseaux, des Reptiles, des Batraciens, des Poissons, des Insectes, des Crustacés, etc. Ces divisions sont très usuelles et essentiellement pratiques; mais elles se rapportent à la Zoologie *concrète*, c'est-à-dire à l'Histoire naturelle des Animaux, plutôt qu'à la véritable science zoologique.

Celle-ci, comme il résulte de la définition qui en a été donnée plus haut, étudie non pas tel ou tel groupe d'Animaux en particulier, mais les phénomènes présentés par les Animaux. Ses divisions doivent donc correspondre aux différents points de vue sous lesquels peuvent être étudiés ces phénomènes, ou, ce qui revient au même, aux différents aspects sous lesquels peut être envisagé l'Animal, abstraitement connu comme siège de ces phénomènes. Elles sont, d'après DE BLAINVILLE, au nombre de six :

1° La *Zootaxie*, ou la *Zoologie*, dans le sens le plus étroit du mot, appelée aussi *Taxonomie* ou *Systématique*, qui recherche les particularités de forme ou de structure susceptibles de faire reconnaître les différents Animaux, réunit dans les mêmes groupes ceux qui présentent des caractères communs, et dispose ces groupes, suivant leurs affinités naturelles, dans un ordre tel que la place d'un Animal dans sa série indique, d'une manière presque rigoureuse, le degré et la nature de ses complications.

2° La *Zootomie*, plus connue sous le nom d'*Anatomie*, qui étudie la structure, la forme, la position, les rapports des organes ou des appareils.

Tantôt, sous le nom d'*Anatomie spéciale* ou *descriptive*, elle les considère dans un Animal en particulier; tantôt, sous celui d'*Anatomie comparée*, elle suit et compare un même organe ou appareil dans une partie plus ou moins étendue de la série; tantôt, sous celui d'*Anatomie générale* ou d'*Histologie*, elle envisage les tissus et les éléments communs à différents organes; tantôt enfin, se basant sur les observations précédentes, elle construit le type abstrait de l'organe, de l'appareil, du tissu, ce qui constitue une sorte d'Anatomie encore plus générale que la précédente, appelée *philosophique* ou *transcendante*.

A un autre point de vue, l'Anatomie peut être divisée en *normale* et *pathologique*, suivant qu'elle étudie les tissus ou les organes à l'état de santé ou modifiés par la maladie.

3° La *Zooéthique*, ou l'*Histoire naturelle* dans le sens étroit du mot, qui étudie les mœurs, les coutumes, les usages des êtres organisés.

4° La *Zoobiologie* ou *Zoobie*, appelée aussi quelquefois *Zoonomie*, et plus généralement connue sous le nom de *Physiologie*, que nous adopterons, malgré les justes reproches qu'il a encourus. Elle envisage les fonctions des organes, appareils, tissus, étudiés dans l'Anatomie, qui lui sert de base et dont elle est en quelque sorte l'aboutissant.

Elle peut être, comme l'Anatomie, et d'après la même considération, divisée en *normale* et *pathologique*.

5° La *Zooiatrologie* ou *Zooiatrie*, qui, partant de la connaissance de l'organisation, de celle des conditions d'existence et de celle du mode de vie des Animaux, étudie les altérations qu'éprouvent les organes et leurs fonctions, remonte aux circonstances qui ont déterminé ces altérations, et cherche, par des moyens thérapeutiques appropriés, à faire disparaître le désordre, c'est-à-dire à ramener l'économie malade à l'état de santé. La Zooiatrie n'est autre chose que la *Médecine*, dans son acception la plus étendue, embrassant non seulement l'Homme (*Médecine* proprement dite) et les Animaux domestiques (*Vétérinaire*), mais tout le Règne animal.

6° La *Zoonomique* ou *Zoonomologie*, qui comprend la *Zootechnie*, et qui a pour objet l'art de diriger les Animaux selon leur nature et selon les circonstances particulières dans lesquelles ils sont appelés à vivre; qui s'occupe de leur éducation, cherche à augmenter leurs bonnes qualités et à diminuer leurs défauts; en un mot, à les perfectionner sous tous les rapports : toujours, cela va sans dire, en vue de l'utilité que l'Homme peut en tirer.

« Les principes, les règles de la science ou de l'art du gouvernement, ajoute DE BLAINVILLE, qu'ils s'appliquent à l'Homme ou aux autres Animaux, doivent être déduits de l'observation rigoureuse des faits que présentent les autres parties de la Zoologie, dont celle-ci est la plus élevée comme la plus compliquée et, dans certains cas, la plus difficile. »

Cette division de la Zoologie, telle que nous la présente DE BLAINVILLE, réclame quelques éclaircissements complémentaires.

La *Zooéthique* ne peut être considérée comme une branche indépendante dans la Zoologie théorique : ou bien elle se borne à observer et raconter les mœurs ou coutumes des Animaux envisagées en elles-mêmes, et alors, au même titre que la description de leurs formes extérieures et que l'indication de leurs habitats à la surface de la planète, elle fait partie de l'*Histoire naturelle* proprement dite; ou bien elle cherche les rapports des mœurs avec les particularités de l'organisation, et alors elle rentre dans la *Physiologie*.

Quant à la *Zooïatrie* et à la *Zoonomique*, elles n'appartiennent en aucune façon à la Zoologie théorique : elles en constituent des applications; elles sont des *arts* et non des *sciences*.

Ajoutons que la *Zoonomique* ne saurait légitimement, comme semble l'indiquer la phrase textuellement citée plus haut, prétendre embrasser jusqu'à l'art de gouverner les Hommes. Cet art supérieur dépend directement d'une science qui a son existence propre, et à laquelle la Zoologie sert seulement d'introduction : la *Sociologie*.

En résumé, la *Science zoologique* repose sur l'*Histoire naturelle* des Animaux, qui, décrivant les formes extérieures, les mœurs et les habitats de ces êtres, lui fournit les premiers matériaux sur lesquels elle doit opérer.

Elle se divise en trois branches : la *Zootaxie*, qui construit la série animale; l'*Anatomie*, qui étudie les organes des Animaux, et la *Physiologie*, qui considère les fonctions de ces organes.

L'Anatomie et la Physiologie, vous le voyez, envisagent le même objet sous les deux points de vue complémentaires, statique et dynamique; elles se proposent la solution du même problème : connaissant l'organe, déterminer la fonction, ou réciproquement; et la Zootaxie sert de guide aux spéculations de l'Anatomie et de la Physiologie, en même temps qu'elle reçoit d'elles les documents qu'elle utilise dans ses constructions. C'est-à-dire que ces trois branches se prêtent un appui mutuel et s'enchevêtrent réciproquement; de telle sorte que les progrès de l'une sont toujours corrélatifs de ceux des deux autres, et que, dans l'enseignement, il n'est pas possible d'en isoler une sans supposer chez l'auditeur une certaine connaissance préalable des deux autres.

Enfin, la science zoologique sert à son tour de base à deux arts importants : la *Zooïatrie*, comprenant la *Médecine* et la *Vétérinaire*, et la *Zoonomique*, comprenant la *Zootechnie*.

Nous pouvons nous représenter, par le tableau synoptique suivant, le nombre et les rapports des parties essentielles dont nous venons de voir que se compose la *Zoologie*, ce terme recevant ici la plus grande extension dont il soit susceptible.

Zoologie.

PRÉPARATOIRE (concrète).

Histoire naturelle	descriptive. zooéthique. géographique.

THÉORIQUE (abstraite).

Zoologie	Zootaxie. Anatomie. Physiologie.

APPLIQUÉE (arts).

Zooïatrie	Médecine. Vétérinaire.
Zoonomique	Zootechnie.

Avant de quitter ce sujet, il me reste à prévoir quelques objections.

Si la manière exposée ci-dessus, de concevoir les grandes divisions de la Zoologie, me semble la plus rationnelle et la plus philosophique, elle n'est pas la seule ni même la plus fréquemment usitée.

On n'a garde, généralement, de confondre l'art d'application avec la science correspondante; mais il est plus rare, au moins en Zoologie, de voir la science proprement dite distinguée de l'Histoire naturelle. C'est ainsi que vous verrez beaucoup d'auteurs, opposant, avant d'avoir fait cette distinction, le point de vue statique au point de vue dynamique, réunir l'Histoire naturelle, la Zootaxie et l'Anatomie, et, sous le nom de *Morphologie* ou de *Sciences morphologiques*, les opposer à la *Physiologie*.

En outre, il semble y avoir, dans notre classification, des lacunes qui doivent étonner. L'*Embryologie*, par exemple, n'y est pas mentionnée. C'est que, partageant à cet égard l'opinion de ROBIN, je crois que l'*Embryologie* ne doit pas être considérée comme une branche indépendante dans la Zoologie, mais qu'elle est constituée de pièces et de morceaux arrachés : à l'Anatomie, quand il est question des divers états de forme ou de structure de l'embryon; à la Physiologie, quand il s'agit de ses différents états fonctionnels; à la Zootaxie, quand l'embryon est comparé, sous ses phases successives, aux degrés ascendants de l'échelle zoologique; à l'Histoire naturelle enfin, quand on s'attache à décrire l'embryon de telle ou telle

espèce déterminée. D'ailleurs, et cela va sans dire, ce n'est qu'au point de vue philosophique que je conteste la légitimité de l'Embryologie. Au point de vue purement pratique, en effet, quelque artificiel que soit le lien qui réunit en un seul faisceau les parties hétérogènes dont elle se compose, il est incontestable que l'Embryologie, dans le seul fait d'être ainsi considérée et cultivée à part, trouve la condition indispensable d'un plein développement; et les services qu'elle rend et pourra rendre à la Zoologie ont une importance suffisante pour faire oublier les irrégularités de son état civil.

Ce que je viens de dire de l'Embryologie, je pourrais le répéter de la *Tératologie*. Celle-ci rentre, théoriquement, dans l'Anatomie et la Physiologie pathologiques.

En fait, la Zoologie, comme toute science naturelle, est susceptible d'être décomposée à l'infini, son objet pouvant toujours être considéré sous un nombre considérable d'aspects, et ceux-ci pouvant, en outre, être combinés les uns avec les autres d'un très grand nombre de façons. L'important, c'était, comme nous venons de le faire, de lui jalonner le terrain et d'en dessiner les lignes principales. En ne les perdant pas de vue, vous pourrez toujours vous débrouiller dans ce chaos, et rapporter chaque chose à sa place.

Nous voici suffisamment fixés sur le sens qu'il convient d'attacher au mot *Zoologie*. Mais que devons-nous entendre par l'expression de *Zoologie médicale?* La Zoologie réduite aux connaissances qui peuvent directement profiter à l'art de guérir? Ou, plus largement, la Zoologie telle qu'elle doit entrer dans le plan des études médicales, en tenant compte, d'une part, de la situation intellectuelle de l'étudiant, et, d'autre part, des obligations professionnelles et sociales du médecin? C'est évidemment cette dernière interprétation qui est la bonne.

La plupart des auteurs, cependant, semblent avoir compris l'expression dans le sens le plus restreint. Je lis, par exemple, dans l'introduction d'un *Cours de Zoologie médicale* tout récemment publié : « Sous le nom de Zoologie médicale, on a l'habitude de comprendre les diverses parties des sciences Zoologiques qui sont susceptibles de présenter des applications médicales » (ROULE, 1889).

Mais à quoi se réduirait le champ de la Zoologie ainsi limité? A l'étude de quelques Animaux qui fournissent des produits à la matière médicale; de quelques autres (Épizoaires et Entozoaires) dont la présence dans le corps humain détermine des désordres physiologiques, et de quelques autres encore dont la piqûre ou la morsure est venimeuse ou dont la chair est vénéneuse. Leur nombre total est petit. Et, cependant tous les traités ou cours de Zoologie médicale parcourent l'échelle zoologique d'un bout à l'autre, depuis les Protozoaires jusqu'à l'Homme!

D'ailleurs, pour employer à propos une substance thérapeutique, pour traiter convenablement une maladie parasitaire, ou en cas d'empoisonnement, est-il donc indispensable de connaître avec précision la place zoologique, la structure anatomique, les fonctions physiologiques de l'Animal qui a fourni la drogue ou qui a déterminé l'état pathologique?

Non! ce n'est pas ainsi, par la petite porte de service, c'est par l'escalier d'honneur que la Zoologie doit entrer à l'École de médecine!

En nous plaçant, en effet, à un point de vue suffisamment élevé pour embrasser la Médecine et la Zoologie dans toute leur généralité et bien saisir leurs rapports réciproques, n'avons-nous pas vu qu'elles ne sont, l'une et l'autre, que deux faces distinctes d'un même objet : l'une, la théorie ou science abstraite; l'autre, la science appliquée à l'art de guérir? Or, le praticien dont l'instruction est limitée aux connaissances pratiques strictement indispensables à l'exercice de sa spécialité, qu'est-il, sinon un simple manœuvre, un empirique non seulement incapable de faire progresser son art, mais encore désarmé en face d'un cas nouveau ou imprévu? Sans doute, ici comme ailleurs, la division du travail est une condition de progrès : il faut des théoriciens qui cultivent la science abstraite, et des praticiens qui l'appliquent; mais il y a praticiens et praticiens, depuis le manœuvre ignorant jusqu'à l'ingénieur qui s'est largement assimilé les connaissances théoriques et peut s'en servir au profit de son art; depuis l'empirique jusqu'au médecin vraiment digne de sa profession!

D'ailleurs, dans l'histoire, la Zoologie et la Médecine ne se montrent pas moins étroitement unies qu'elles ne le sont au point de vue philosophique. Dans toutes les branches des connaissances humaines, la science est née d'un art correspondant; puis elle a réagi sur lui, qui, à son tour, a réagi sur elle; et cette série d'actions et de réactions réciproques a été, pour l'une et l'autre, la source essentiellement féconde du perfectionnement ultérieur. C'est ainsi que l'art médical a fait surgir la Zoologie, que celle-ci a contribué à dégager celui-là de l'ornière empirique, et que les progrès des deux ont toujours été, comme ils restent encore, réciproquement corrélatifs.

FERNAND LATASTE,

Professeur de Zoologie à la Faculté
de médecine de Santiago (Chili).

LOI DE LA POSITION DES CENTRES NERVEUX

Trois types de centres nerveux. — Les centres nerveux sont ventraux chez les Rayonnés, dorso-ventraux chez les Annelés et les Mollusques, dorsaux chez les Vertébrés. On peut donc dire que ces centres se réduisent à *trois types bien distincts* : *ventral, dorso-ventral* et *dorsal*. Mais ne serait-il pas possible de découvrir un caractère commun permettant de les embrasser tous les trois dans une même formule?

Énoncé de la loi. — En les comparant attentivement, j'ai été amené à trouver une loi biologique générale, que j'appellerai *Loi de la position des centres nerveux*, et que je formule ainsi : *Il y a un rapport constant entre la position des principaux centres nerveux et celle des principaux organes sensoriels et locomoteurs.*

Un exemple emprunté à chacun des trois types offerts par les centres nerveux me permettra de démontrer cette loi.

Rayonnés. — Le système locomoteur (système ambulacraire) des Astérides à 5 rayons est formé par un canal circulaire (canal circum-buccal) placé autour de la bouche, et donnant naissance à 5 canaux (canaux ambulacraires) situés sur la face ventrale des 5 rayons. Chacun de ces canaux porte des organes tactiles et se termine assez souvent par un organe visuel.

Le canal circum-buccal est en rapport avec un anneau nerveux (anneau circum-buccal), muni de renflements ganglionnaires, et donnant naissance à 5 troncs nerveux (troncs ambulacraires) placés sur la face ventrale des 5 canaux ambulacraires. Chacun de ces troncs, pourvu d'un renflement ganglionnaire, se termine dans l'œil placé à l'extrémité des rayons.

Les principaux centres nerveux des Rayonnés sont donc ventraux comme leurs principaux organes sensoriels et locomoteurs.

Annelés. — Chez les Annélides, les principaux organes sensoriels (visuel, auditif) sont logés sur la face dorsale de la tête : les centres nerveux de la tête (ganglions céphaliques ou cérébroïdes) sont aussi dorsaux ; ils répondent à la face dorsale du tube digestif.

Les principales masses musculaires du tronc sont, au contraire, ventrales : les centres nerveux du tronc sont également ventraux ; ils répondent à la face ventrale du tube digestif.

Les principaux centres nerveux des Annelés sont donc dorsaux comme leurs principaux organes sensoriels, et ventraux comme leurs principaux organes locomoteurs ; d'où le type dorso-ventral affecté par ces centres ; d'où aussi le collier œsophagien, qui est mi-dorsal et mi-ventral (l'anneau circum-buccal des Rayonnés est entièrement ventral).

Mollusques. — Les principaux centres nerveux des Mollusques, qui affectent aussi le type dorso-ventral, sont également dorsaux comme leurs principaux organes sensoriels, et ventraux comme leurs principaux organes locomoteurs.

Vertébrés. — Comme ceux des Annelés et des Mollusques, les principaux organes sensoriels (olfactif, visuel, auditif) des Poissons sont placés sur la face dorsale de la tête : les centres nerveux de la tête (encéphale) sont également dorsaux.

Au niveau du segment caudal du tronc, les muscles sont à peu près également répartis sur les faces dorsale et ventrale. Mais entre la tête et la queue, c'est-à-dire au niveau du segment viscéral du tronc, les muscles dorsaux ont un rôle locomoteur beaucoup plus important que celui des muscles ventraux ; car ceux-ci servent surtout à former les parois de soutènement de la cavité viscérale. En somme, les principales masses musculaires du tronc sont dorsales : les centres nerveux du tronc (moelle épinière) sont dorsaux comme elles.

Les principaux centres nerveux des Vertébrés sont donc dorsaux comme leurs principaux organes sensoriels et locomoteurs ; ils sont placés tout entiers sur la face dorsale du tube digestif.

Résumé. — En résumé :

1° Chez les Rayonnés, les principaux centres nerveux sont ventraux comme les principaux organes sensoriels et locomoteurs ;

2° Chez les Annelés et les Mollusques, les principaux centres nerveux sont dorsaux comme les principaux organes sensoriels, et ventraux comme les principaux organes locomoteurs ;

3° Chez les Vertébrés, les principaux centres nerveux sont dorsaux comme les principaux organes sensoriels et locomoteurs.

Conclusion. — J'ai donc le droit de conclure : *Il y a un rapport constant entre la position des principaux centres nerveux et celle des principaux organes sensoriels et locomoteurs.*

Cette loi, d'ordre absolument général, est vraie pour le Règne animal tout entier : car elle s'applique aussi aux Animaux, dont les centres nerveux disséminés ou mal concentrés, ne peuvent se rattacher à aucun des trois types bien distincts (ventral, dorso-ventral et dorsal), que j'ai pris pour exemples.

Explication physiologique de la loi anatomique. — La caractérisque de l'Animal est constituée par la sensibilité et la motricité.

A la sensibilité correspond l'appareil indicateur, ou système cutanéo-sensoriel, qui comprend la peau et les organes sensoriels.

A la motricité correspond l'appareil locomoteur qui comprend les systèmes squeletique (organes passifs) et ambulacraire ou musculaire (organes actifs).

Au point de vue fonctionnel, les appareils indicateur et locomoteur sont intimement liés au système nerveux, qui les tient sous sa dépendance. Le système nerveux constitue, en effet, l'appareil récepteur des impressions subies par la peau et les organes sensoriels, et l'appareil excitateur des mouvements; il sert à la régulation et à l'harmonisation de la sensibilité et de la motricité.

N'est-il pas rationnel qu'un rapport anatomique constant lie des appareils si étroitement unis au point de vue physiologique?

Corollaire de la loi. — Contrairement à l'opinion d'Ampère et d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, *le Vertébré n'est donc pas plus un Annelé retourné que l'Annelé n'est un Vertébré retourné.*

Le Vertébré est un Animal dont les principaux organes sensoriels et locomoteurs, et partant les principaux centres nerveux, sont dorsaux.

L'Annelé est un Animal dont les principaux organes sensoriels sont dorsaux, tandis que ses principaux organes locomoteurs sont ventraux : par suite, ses principaux centres nerveux sont en partie dorsaux et en partie ventraux.

(Communiqué à l'Académie des Sciences le 6 avril 1891.)

ALEXIS JULIEN,
Professeur libre d'Anatomie.

HISTOIRE ZOOLOGIQUE ET MÉDICALE

DES TÉNIADÉS DU GENRE HYMENOLEPIS WEINLAND

AVANT-PROPOS

Ayant eu, à deux reprises, l'occasion d'étudier l'*Hymenolepis nana*, nous croyons être utile aux zoologistes, aussi bien qu'aux médecins, en résumant en quelques pages l'histoire de cet intéressant parasite de l'Homme. A peine connu pendant de longues années, il a été récemment l'objet d'importantes observations, et nos connaissances à son égard sont actuellement assez précises : l'étude que nous nous proposons de lui consacrer ne semblera donc pas prématurée.

L'*Hymenolepis diminuta*, plus connu sous le nom impropre de *Tænia flavopunctata*, a les plus grandes affinités avec l'espèce précédente : aussi l'étude de ces deux Vers est-elle difficilement séparable. C'est pourquoi nous avons été amené à retracer l'histoire de cette seconde espèce, bien que nous n'ayons jamais eu l'occasion de l'observer chez l'Homme.

Les deux Cestodes en question appartiennent à un remarquable groupe de Téniadés, dont notre étude nous a conduit à faire une revision complète. Les pages consacrées à celle-ci n'intéresseront sans doute que les helminthologistes de profession; les médecins pourraient pourtant y trouver une preuve nouvelle des liens étroits par lesquels, en sa qualité d'omnivore, l'Homme ressemble aux autres animaux au point de vue helminthologique.

Dans une première partie, spécialement zoologique, nous donnons la description détaillée des deux espèces ci-dessus désignées; nous exposons leur développement, leur mode de propagation et leur place dans la classification zoologique.

Dans une seconde partie, spécialement médicale, nous relatons tous les cas dans lesquels ces deux helminthes ont été observés dans l'espèce humaine; nous indiquons la distribution géographique des parasites; nous étudions aussi leur provenance, les accidents qu'ils déterminent, ainsi que le traitement qui leur convient.

PARTIE ZOOLOGIQUE

Description de l'*Hymenolepis nana*.

Synonymie : *Tænia nana* von Siebold, 1852 (nec P.-J. van Beneden, 1861).
Tænia ægyptiaca Bilharz, 1852.
Diplacanthus nanus Weinland, 1858.
Tænia (Hymenolepis) nana Leuckart, 1863.

L'*Hymenolepis nana* (fig. 1) a été découvert au Caire par Bilharz en 1851; von Siebold (**39**) en a donné une première description, que Leuckart (**28**) a notablement complétée dans la première édition de son ouvrage sur les parasites de l'Homme. Grassi en a étudié un grand nombre d'exemplaires, tant en Lombardie qu'en Sicile. Enfin, nous avons pu nous-même (**4**, **5**, **8**) en examiner plusieurs exemplaires, provenant les uns de Serbie, les autres de la République Argentine. Aucun autre observateur n'a fait, jusqu'à ce jour, l'étude anatomique de ce parasite.

C'est un Ver de petite taille, le plus petit des Cestodes parasites de l'Homme, mais non le plus petit des Téniadés envisagés d'une façon absolue bien que son nom puisse faire croire le contraire;

par exemple, le *Tænia echinococcus* est de dimensions beaucoup plus restreintes. Des individus longs de 5 à 6 millimètres, et comptant de 110 à 125 anneaux, sont déjà adultes; mais ce sont là des dimensions exceptionnelles, prises sur des Vers conservés dans l'alcool, où on les avait sans doute plongés alors qu'ils vivaient encore. A l'état frais, des individus formés de 140 à 170 anneaux ont une longueur de 8 à 15 millimètres et une largeur maximum de $0^{mm}5$, d'après Visconti et Segré. Bilharz indique une dimension de 12 à 20 millimètres (6 à 10 lignes), mais les plus beaux exemplaires examinés par Leuckart ne dépassaient pas 15 millimètres. Le plus beau spécimen que nous ayons vu nous-même mesurait $12^{mm}5$, et était formé de 162 anneaux.

On peut donc considérer comme normale une longueur de 12 à 15 millimètres, et comme exceptionnelle une longueur de 20 à 25 millimètres; la plus grande largeur est de $0^{mm}7$, d'après Sonsino. Quant au nombre des anneaux, il peut, d'après Leuckart, s'élever jusqu'à 190 ou 195 : dans ce cas, les 40 à 50 derniers anneaux sont mûrs, c'est-à-dire remplis d'œufs définitivement constitués et renfermant un embryon hexacanthe. Toutefois, on constate, à ce point de vue, de grandes différences d'un individu à l'autre, puisque, nous le répétons, des Vers formés de 110 à 125 anneaux sont parfaitement adultes et ont 8 à 12 anneaux mûrs.

Fig. 1. — *Hymenolepis nana* grossi 18 fois, d'après Leuckart.

La tête (fig. 2) est subsphérique et un peu plus longue que large; mesurée chez différents individus, elle a une largeur de 215 μ, 260 μ et 290 μ, d'après nos propres observations; de 330 μ, d'après Leuckart; de 400 μ environ, d'après Sonsino; de 480 μ, d'après Perroncito et Airoldi. Ces mêmes observateurs assignent à la tête une longueur de 448 μ. En arrière, la tête se continue insensiblement avec le cou, en sorte qu'il est difficile de lui assigner une limite. Elle est pourvue de quatre puissantes ventouses, légèrement elliptiques, équidistantes, larges de 100 à 128 μ et profondément excavées.

Grassi, qui a eu maintes fois l'occasion d'observer le Ver à l'état vivant, dit que les ventouses peuvent s'allonger comme des bras et se porter assez loin de la tête; chacune d'elles peut se mouvoir indépendamment de ses congénères. En s'écartant ainsi, la ventouse n'est plus rattachée à la tête que par un étroit pédoncule qui se rompt aisément; la tête n'en continue pas moins ses contractions et ne présente aucune plaie bien appréciable. Il peut même arriver que les quatre



Fig. 2. — Tête d'*Hymenolepis nana*, d'après R. Blanchard. Le rostre est rétracté dans la tête.

Fig. 3. — Anomalie de la tête, par arrachement des ventouses, d'après R. Blanchard.

ventouses se séparent successivement de cette manière, et c'est ainsi que s'expliquerait l'aspect que j'ai observé dès 1886, et que j'ai décrit alors comme un nouveau type d'anomalie (fig. 3), par suite de l'avortement des ventouses. Le naturaliste de Catane a vu lui-même des cas analogues.

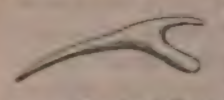
La tête est surmontée d'un rostre, tout au moins pendant la vie, car, chez les *Hymenolepis* morts et conservés dans l'alcool, le rostre est constamment rétracté à l'intérieur de la tête. Chez les individus vivants, il présente des mouvements assez actifs de protraction et de rétraction : il fait une saillie considérable au-dessus de la tête, ou s'enfonce au contraire très profondément dans celle-ci. Il est de forme subsphérique ou même cylindro-conique, long de 100 μ, large de 80 à 95 μ, et terminé en avant par une surface à peu près plane, au pourtour de laquelle s'insère une couronne de crochets.

Leuckart pensait que le rostre, en s'enfonçant dans la tête, se retournait sur lui-même à la façon d'un doigt de gant. Nous avons reconnu l'inexactitude de cette interprétation et démontré que ce renversement supposé n'a pas lieu.

Le rostre, simplement tiré en arrière par des muscles qui viennent s'insérer à sa base, se loge donc dans une dépression creusée au sommet de la tête. Sa forme est alors un peu différente de celle qu'il présente à l'état de protraction : il a l'aspect d'une sphère fortement aplatie aux pôles ou d'une lentille inégalement biconvexe, comme le cristallin. Il s'attache par un pédoncule rétréci au fond de la dépression céphalique, et présente en avant une surface légèrement bombée, autour de laquelle prend insertion la couronne de crochets. La dépression elle-même s'ouvre au sommet de la tête, par un orifice très contractile, parfois assez large, mais parfois resserré au point d'être imperceptible.

Grassi confirme nos observations en ce qui concerne l'absence de retournement du rostre sur lui-même, mais décrit un peu différemment la façon dont celui-ci se comporte à l'état de rétraction. Il aurait alors l'aspect d'un sablier, et serait formé de deux portions sphériques placées l'une derrière l'autre et séparées par un étranglement. Le rostre doit sa grande contractilité à une double couche de muscles longitudinaux et circulaires. En outre des muscles rétracteurs du rostre, le parenchyme céphalique renferme encore d'autres muscles qui se portent dans différentes directions : les principaux se disposent circulairement autour de la dépression apicale, surtout au pourtour de son orifice ; d'autres fibres sont longitudinales ou obliques et vont se perdre dans les parties voisines. De même que les ventouses, le rostre peut se détacher, sans que le Ver semble en être incommodé et sans que le rythme des contractions de sa tête en soit modifié.

Les crochets (fig. 4) forment une couronne simple. Ils sont habituellement au nombre de 24, mais il n'est point rare d'en compter jusqu'à 28 ; on peut même, d'après Moniez, en observer jusqu'à 30. Leur nombre varie-t-il réellement dans les limites ci-dessus indiquées, ou bien les variations que l'on constate à ce propos ne tiennent-elles pas plutôt à ce que les crochets, peu enfoncés dans le rostre, se laissent facilement arracher? C'est un point, d'ailleurs secondaire, sur lequel nous ne saurions être affirmatif. Toutefois, malgré un examen attentif, et bien que nous n'ayons observé que des individus à 24 crochets, nous n'avons pu remarquer ni écartement anormal entre ceux-ci, ni fossette creusée sur le rostre ; en un mot, rien qui puisse faire croire à la chute de quelques-uns d'entre eux. Leur nombre varierait donc normalement de 24 à 28.


FIG. 4. — Crochet d'*Hymenolepis nana* grossi 500 fois, d'après Leuckart.

Les crochets sont tous de même forme et de même taille. Leurs dimensions sont les suivantes :

	D'après LEUCKART	D'après R. BLANCHARD	D'après SONSINO
De l'extrémité de la racine antérieure à l'extrémité de la griffe.	18 µ	15 µ	14 µ
De l'extrémité de la racine postérieure à l'extrémité de la griffe.	7 µ 6	5 µ	4 µ
Longueur de la base.	15 µ	12 µ	

Grassi reconnait comme exactes ces dimensions, dont la différence s'explique par des variations individuelles. Et pourtant Leuckart assure que ces mesures sont au-dessous de la réalité, la racine antérieure étant notablement plus longue qu'il ne l'avait d'abord admis et ayant plus de deux fois la longueur de la griffe ou de la racine postérieure[1]. Cette dernière est très épaisse ; au contraire, la racine antérieure est grêle et un peu arquée. La griffe est falciforme, très acérée à sa pointe, un peu épaisse à sa base et à peu près d'égale longueur que la racine postérieure.

En arrière de la tête, le cou va en s'amincissant légèrement, puis il s'élargit graduellement jusqu'aux premiers anneaux ; il est à peu près moitié plus étroit que la tête. Suivant son état d'extension ou de contraction, sa largeur varie de 110 à 180 µ ; dans ce dernier cas, il présente des plis plus ou moins accusés, qu'il n'est pas toujours facile de distinguer des premiers anneaux ; dans le cas d'extension, au contraire, il reste lisse et la première trace de segmentation apparaît seulement à 0mm85 de l'extrémité antérieure.

Confuse et à peine appréciable pour les 20 à 25 premiers anneaux, la segmentation ne tarde pas à devenir plus nette : chaque anneau est alors marqué par une ondulation du bord latéral. Les ondulations vont bientôt elles-mêmes se régulariser et donner à l'anneau un aspect caractéristique, analogue à celui qui s'observe chez *Tænia serrata* : le bord postérieur est, en effet, notablement plus long que l'antérieur. Les quelques mensurations suivantes, prises sur un individu dont le cou avait une largeur minimum de 110 µ, feront du reste comprendre, mieux que toute description, la configuration des anneaux :

Anneau 25,	longueur.	17 µ
—	largeur.	128 »
Anneau 50,	longueur.	31 »
—	largeur.	160 »
Anneau 75,	longueur.	42 »
—	largeur : bord antérieur.	185 »
—	— bord postérieur.	206 »
Anneau 100,	longueur.	58 »
—	largeur : bord antérieur.	300 »
—	— bord postérieur.	330 »

1. Nous croyons bon de rappeler que, en considération de la situation relative qu'occupent les racines quand le crochet est en place et le rostre en extension, nous appelons antérieure la racine qui est communément désignée comme la postérieure, et *vice versâ*.

Anneau 125, longueur		63 »
—	largeur : bord antérieur	350 »
—	— bord postérieur	386 »
Anneau 150, longueur		63 »
—	largeur : bord antérieur	440 »
—	— bord postérieur	482 »

Perroncito et Airoldi ont observé des individus de grande taille, chez lesquels les anneaux mûrs étaient longs de 280 à 300 μ et larges de 700 à 928 μ.

En quelque endroit qu'on les examine, les anneaux restent donc toujours beaucoup plus larges que longs. Cette constatation est exacte en ce qui concerne les Vers bien adultes, chez lesquels l'élimination successive des anneaux mûrs se fait depuis un certain temps et dont le dernier anneau, qui est le plus large de tous, est de forme trapézoïde et a un bord postérieur rectiligne. Chez les Vers adultes, mais n'ayant pas encore commencé d'éliminer leurs anneaux mûrs, il en est tout autrement : le maximum de largeur n'est plus à l'extrémité postérieure, mais bien un peu en avant de celle-ci.

Par exemple, sur un individu formé de 125 anneaux, dont les 8 derniers sont mûrs, on peut voir que les 2 ou 3 derniers sont plus longs et moins larges que ceux qui les précèdent immédiatement; le dernier est arrondi en demi-cercle sur ses bords latéraux et postérieur. En comptant à partir de l'extrémité postérieure, le premier anneau (en réalité le dernier) a 150 μ de longueur, le second 140 μ, le troisième 125 μ, le quatrième 95 μ et le cinquième 75 μ. Ce même anneau a une largeur de 415 μ, correspondant à la plus grande largeur du Ver.

Le parenchyme est infiltré de corpuscules calcaires peu nombreux, présentant d'ailleurs de petites dimensions.

L'appareil excréteur est disposé comme chez les autres Téniadés. Il consiste, d'après Grassi, en deux paires de vaisseaux longitudinaux qu'une anastomose annulaire réunit dans la tête. Au bord postérieur de chaque anneau, les deux lacunes, reconnaissables à leur plus grande largeur, sont réunies l'une à l'autre par une anastomose transversale.

Sur un Ver formé d'environ 150 anneaux, on observe les premiers rudiments des organes sexuels vers le cinquantième anneau, bien que celui-ci n'ait pas plus de 30 μ de longueur; toutefois, ces organes n'arrivent à leur complet développement que vers le centième anneau. Comme c'est la règle, les organes mâles se forment et fonctionnent avant les organes femelles : ils sont reportés vers l'une des faces, tandis que ces derniers occupent la face opposée. On n'observe qu'un pore sexuel par anneau, dans la moitié antérieure du bord latéral; ou plutôt, on ne voit dans chaque anneau qu'une seule poche du cirre et qu'un seul *receptaculum seminis*, car les pores marginaux sont très petits et le plus souvent invisibles, d'autant plus que le pénis ne font presque jamais saillie au dehors. Toutes les poches du cirre sont tournées du même côté, dans toute la série des anneaux : les pores sexuels sont donc unilatéraux. En supposant l'animal placé sur la face femelle ou ventrale des anneaux, on constate que le pore sexuel est percé sur le bord latéral gauche de chaque anneau.

L'appareil mâle est d'une structure très simple : il comprend trois grosses vésicules testiculaires arrondies et développées dans la partie postérieure de l'anneau : deux sont situées à peu de distance l'une de l'autre, dans la moitié droite; l'autre se voit dans la moitié gauche, non loin du bord latéral (fig. 5). Le testicule situé le plus à droite émet, par sa partie antérieure, un canal éjaculateur qui



Fig. 5. — Anneau sexué d'*Hymenolepis nana*, grossi 100 fois, d'après Leuckart.

se porte vers la gauche, reçoit chemin faisant un canal semblable de chacun des deux autres testicules et se transforme ainsi en un canal déférent. Celui-ci continue de cheminer dans la direction première, se dilate en une vésicule séminale, simple poche ovalaire dans laquelle le sperme s'accumule, et va se jeter finalement dans le fond de la poche du cirre. Cette poche claviforme se distingue nettement : disposée transversalement le long du bord antérieur de l'anneau, elle atteint la ligne médiane dans l'anneau jeune, mais recule de plus en plus dans la région latérale, à mesure que celui-ci grandit; sa grosse extrémité est tournée en dedans. En pénétrant à son intérieur, le canal déférent se dilate d'abord en une sorte d'ampoule, puis se termine par un tube sinueux, qui n'est autre chose que le cirre ou pénis. Ce dernier est lisse et de petites dimensions.

L'appareil génital femelle occupe la portion médiane de l'anneau. On observe d'abord un amas de sombres granulations, qui se régularise de plus en plus et prend des contours plus arrêtés. Sur des anneaux plus âgés, on reconnaît trois portions distinctes : deux germigènes latéraux et un vitellogène impair. Les germigènes sont disposés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane; ils sont formés de lobes serrés les uns contre les autres, s'étendent assez loin dans chaque moitié latérale et s'unissent l'un à l'autre dans la région médiane par un germiducte, qui part de chacun d'eux et qui s'anastomose à plein canal avec son congénère. Les germigènes s'infléchissent en arrière, de manière à laisser entre eux, dans la ré-

gion médiane, un espace en fer-à-cheval dans lequel se loge le vitellogène. Cet organe est arrondi comme les testicules, mais de plus grande dimension que ceux-ci ; le vitelloducte qui s'en sépare est difficile à suivre.

Le vagin part du pore génital, en dessous plutôt qu'en arrière de la poche du cirre. Il se place aussitôt derrière celle-ci et se dirige transversalement. Après un court trajet, il se dilate en un réservoir spermatique, qui se remplit de plus en plus de sperme, à mesure que les testicules fonctionnent. Ce réservoir prend une forme ovalaire et acquiert de grandes dimensions; il se loge dans la partie antérieure de l'anneau, entre la poche du cirre et le germigène; il est réfringent et facilement reconnaissable sur les anneaux dont l'appareil femelle commence à fonctionner.

Sur des Vers conservés depuis longtemps dans l'alcool, sans avoir été traités au préalable par des réactifs convenables, il n'est pas possible de compléter l'étude anatomique de l'appareil reproducteur et d'observer notamment les rapports réciproques du vagin, du vitelloducte, du germiducte et de l'utérus. On peut néanmoins se faire une idée suffisamment exacte de ces organes, d'après la description qui en sera donnée plus loin chez *Hymenolepis diminuta*.

A mesure que se font le développement des œufs et la réplétion de l'utérus, les organes sont comprimés et se résorbent peu à peu : les testicules disparaissent, puis les glandes femelles; en revanche, le canal déférent, la poche du cirre, le vagin et le réservoir spermatique persistent avec tous leurs caractères. La masse des œufs, qui va sans cesse en augmentant, les refoule progressivement vers la limite antérieure de l'anneau; ils finissent par pâlir, par s'effacer progressivement, mais on peut néanmoins les retrouver jusque dans les anneaux mûrs, et même le réservoir spermatique peut encore s'y montrer plein de spermatozoïdes.

Sur les anneaux arrivés au dernier degré du développement, l'utérus n'est nullement délimité par une membrane : par suite de la régression des glandes génitales, le parenchyme de l'anneau s'est creusé de lacunes dans lesquelles les œufs sont accumulés. L'anneau s'est ainsi transformé en une sorte de sac dont la paroi est simplement constituée par la cuticule et par les couches musculaires sous-jacentes. Il renferme au plus une centaine d'œufs, souvent même beaucoup moins, non à cause d'un avortement de ceux-ci, mais bien plutôt par suite d'une sorte de ponte qui s'opère à travers des déchirures de la cuticule, dans l'interstice des anneaux.

L'œuf est pourvu de trois membranes d'enveloppe, anhistes, transparentes et fortement écartées les unes des autres. Il est arrondi ou ovalaire, mais s'affaisse souvent sur lui-même par suite de la compression exercée par les parties voisines, et présente ainsi l'aspect le plus irrégulier; la membrane externe ou vitelline et la membrane interne ou « coque de l'œuf » jouissent cependant d'une certaine résistance. Seule la membrane moyenne ou chorion est normalement plissée sur elle-même : Grassi (**14**) et Senna (**38**) l'ont méconnue et l'ont prise pour un simple filament élastique, perdu au sein de la substance granuleuse. Entre la membrane moyenne et la membrane interne se voient des détritus vitellins plus ou moins abondants, plus ou moins granuleux; des résidus de même nature, mais moins abondants, se rencontrent également entre les deux premières enveloppes. La « coque de l'œuf » est ovale et présente à chacun de ses pôles un très petit mamelon obtus.

Ainsi constitué, l'œuf mesure communément 30 à 37 μ de large, mais atteint jusqu'à 48,50 et même jusqu'à 55 μ de long, quand il est elliptique. La seconde enveloppe mesure 24 à 27 μ sur 20 μ. La troisième, qui enserre de près l'oncosphère, a des dimensions moins variables : elle est elle-même plus ou moins globuleuse et large de 16 à 19 μ. Les crochets de l'embryon hexacanthe sont peu visibles, à cause des granulations dont celui-ci se montre infiltré : ils sont longs de 10 à 12 μ (de 12 à 14 μ, d'après Perroncito) et incurvés en faux à l'une de leurs extrémités.

Développement et propagation de l'*Hymenolepis nana*.

L'*Hymenolepis nana* a été vu chez l'Homme dans des pays très divers (Égypte, Europe, Amérique) ; on en trouve parfois des milliers d'exemplaires chez un même malade ; enfin, il a d'étroites analogies avec certains Cestodes des Rongeurs, notamment avec l'*Hymenolepis diminuta* Rudolphi et avec le Cysticercoïde du Ver de farine (*Cercocystis tenebrionis* Villot). L'opinion qu'il passe aussi son état larvaire chez un Insecte peut donc paraître vraisemblable. Leuckart suppose même qu'il peut se développer chez un Gastéropode et explique son abondance extrême chez quelques malades par un phénomène de bourgeonnement qui se produirait chez l'hôte intermédiaire, comme c'est le cas, d'après Villot (**46**), pour certains Cysticercoïdes (*Staphylocystis*, *Urocystis*) des Myriapodes (*Glomeris limbatus*).

En raison de la diversité des pays où il a été observé jusqu'à ce jour, un intérêt tout spécial s'attache à la connaissance de ses migrations et de son mode de propagation. A supposer qu'il passe son état larvaire chez un Insecte, comme nous en avions émis la croyance (**6**), à cause de sa ressemblance avec les Téniadés des Rongeurs, ses hôtes intermédiaires devraient avoir été transportés de

l'ancien continent dans le nouveau, ou inversement, et s'être acclimatés dans leur nouvel habitat ; ou bien encore ce devraient être des espèces autochtones, mais voisines et appartenant soit à un seul et même genre, soit à des genres différents, mais étroitement apparentés.

Même avec la restriction considérable qui découle de ces considérations, le nombre des espèces d'Insectes capables d'héberger le Cestode à l'état larvaire était encore trop grand pour qu'on pût à coup sûr prévoir quelle espèce jouait normalement le rôle d'hôte intermédiaire. Pour déterminer celui-ci, il fallait donc recourir à l'expérimentation : c'est ce qu'ont fait Grassi et Calandruccio, qui ont eu à leur disposition un grand nombre de Vers vivants, fraîchement évacués. Les résultats auxquels ils sont arrivés sont d'une haute importance et font connaître pour les Ténias un mode de développement ignoré jusqu'alors.

Tout d'abord, Grassi (**14**, **16**, **18**) et Calandruccio (**9**) firent avaler des œufs frais à un grand nombre d'animaux, mais sans jamais obtenir le développement d'aucun Cysticercoïde. Ils expérimentèrent sur un Chevreau à la mamelle, sur un jeune Chien, sur des Poulets, des Lapins, un grand nombre de Myriapodes variés et de Lépismes, sur des Blattes, des larves de Diptères, et enfin sur des Puces, des Punaises et des Poux. Une expérience d'infestation directe fut encore tentée sur l'Homme, d'ailleurs sans plus de succès : un individu avala une pilule de matières fécales contenant un grand nombre d'œufs frais.

Malgré le résultat négatif de ces multiples expériences, Grassi exprime néanmoins l'avis que l'état larvaire du parasite doit s'accomplir chez les Co-



Fig. 6. — Cysticercoïde du Ver de farine, grossi environ 100 fois, d'après Stein. — *a*, Cysticercoïde enkysté ; *b*, *Cercocystis* hors de son kyste.

léoptères : il pense que le Cysticercoïde (fig. 6) découvert, en 1852, par Stein (**43**), dans la cavité générale du Ver de farine (larve de *Tenebrio molitor* Fabricius), correspond à cet état larvaire et que l'Homme s'infeste en avalant par hasard, avec ses aliments, la larve d'Insecte en question.

Considérant que la *Filaria (Spiroptera)* [illegible] Rudolphi (*Spiroptera murina* Leuckart), qui vit adulte dans l'estomac du Surmulot et de la Souris, est enkystée à l'état larvaire chez la larve du Ténébrion, Leuckart et Küchenmeister avaient déjà pensé que le Cysticercoïde hébergé par cette même larve de Coléoptère devait accomplir sa migration analogue et l'avaient rapporté à l'*Hymenolepis murina* Dujardin. En effet, la migration du Cysticercoïde se fait bien comme l'avaient supposé ces auteurs, mais la forme adulte qui en résulte est l'*Hymenolepis microstoma* Dujardin, ainsi que Villot l'a démontré.

Dès lors, on ne peut établir aucun rapprochement entre le Cysticercoïde du Ver de farine (*Cercocystis Tenebrionis* Villot) et l'*Hymenolepis nana* : ce dernier possède ordinairement 24 crochets, longs de 15 à 18 µ, tandis que le Cysticercoïde du Ténébrion en a 30, dont la longueur n'excède pas [illegible]

Malgré la précision de ces faits, Grassi essaya d'infester la larve du Ténébrion avec des œufs d'*Hymenolepis nana* : l'expérience, répétée maintes fois dans des conditions variées, ne réussit pas. En même temps, il examina des milliers d'Insectes et de Mollusques, dans l'espoir d'y découvrir des Cysticercoïdes ayant quelque analogie avec ce même Cestode ; il porta surtout son attention sur des Vers de farine recueillis dans des maisons habitées par des personnes hébergeant le parasite : toutes ces recherches demeurèrent sans résultat. Une seule fois, il trouva chez le Ver de farine des Cysticercoïdes qu'une personne de bonne volonté consentit à avaler ; mais le résultat de cette expérience fut encore négatif.

Sur ces entrefaites, Grassi fit l'observation qu'à Catane le Surmulot (*Mus decumanus*) héberge très fréquemment quelques exemplaires d'*Hymenolepis murina* Dujardin, et la ressemblance de cet helminthe avec l'*Hymenolepis nana* lui parut si frappante qu'il n'hésita pas à considérer ces deux espèces comme n'en formant réellement qu'une seule, ou du moins comme n'étant qu'une légère variété l'une de l'autre. Or, tandis que le Cestode était commun chez le Rat, on ne trouvait ni chez les Insectes, ni chez les Myriapodes, ni chez les Mollusques recueillis dans la même localité, aucun Cysticercoïde qui pût lui être rapporté. Malgré l'insuccès des tentatives d'infestation signalées plus haut, il fallait donc revenir à l'idée de l'infestation directe. Dès lors, la voie à suivre était toute tracée :

Deux Rats albinos, âgés d'environ deux mois et nourris exclusivement au pain et à l'eau pure, avalent environ dix anneaux mûrs d'*Hymenolepis murina* ; on s'est assuré, au préalable, que leur tube digestif ne renferme aucun parasite. Au bout de huit jours, ils sont sacrifiés, et l'on trouve chez chacun d'eux des centaines d'*Hymenolepis murina*

le rostre et les crochets sont déjà complètement développés, les ventouses sont encore toutes petites, le cou est plus ou moins long et sans traces d'annulation.

Un autre Rat, soumis également à l'infestation expérimentale, est tué au bout de quatre-vingts heures environ : son intestin ne contient encore aucun Cestode libre, mais on constate, dans la partie inférieure de l'iléon, un grand nombre de kystes, dont chacun renferme un *Hymenolepis murina* en voie de développement. Le rostre, les corpuscules calcaires sont déjà bien accusés; les crochets du rostre sont très petits, mais ont déjà à peu près atteint leur nombre définitif. Quelques Cysticercoïdes portent encore les six crochets de l'oncosphère.

L'expérience fut répétée jusqu'à onze fois dans ces mêmes conditions et avec le même succès. En revanche, elle ne réussit point ou ne réussit qu'exceptionnellement avec des Rats ayant moins d'un mois ou en ayant plus de trois : on n'obtient alors, le plus souvent, qu'un petit nombre de Vers. Le Surmulot non albinos se montre également réfractaire ou, au contraire, se laisse infester suivant ces mêmes conditions. On constate donc pour le Rat, à l'égard de ce parasite spécial, les mêmes faits que pour tant d'autres animaux, à savoir que les helminthes infestent un organisme d'autant plus facilement qu'il est plus jeune.

Grassi conclut donc à l'évolution directe de l'*Hymenolepis murina*, sans l'intervention d'aucun hôte intermédiaire.

En réalité, le développement n'est point direct : nous nous trouvons en présence d'un Cestode qui a pour hôte intermédiaire le Rat et pour hôte définitif également le Rat.

D'une façon générale, les Téniadés (ceux du moins dont on connaît les migrations) passent leur état larvaire enfouis dans les organes d'une certaine espèce animale, puis leur état adulte dans le tube digestif d'une autre espèce. Dans le cas particulier de l'*Hymenolepis murina*, le parasite accomplit encore son évolution en passant successivement par deux organes distincts; il y a pourtant une infraction à la règle générale, et cette infraction consiste en ce que la migration s'effectue dans l'organisme d'une seule et même espèce animale.

C'est là une particularité assurément très intéressante, mais d'importance secondaire, puisqu'elle laisse intacte la grande loi des migrations. On peut d'ailleurs observer des faits du même genre chez les Gordiens, d'après Villot, et chez les Linguatules, d'après Stiles.

En résumé, voici de quelle manière on doit se représenter désormais les métamorphoses et les migrations de l'*Hymenolepis murina* :

Le Rat trouve dans ses aliments des œufs qui, dans l'estomac ou l'intestin, livrent passage à des embryons hexacanthes. Ceux-ci descendent jusque dans l'iléon, pénètrent dans les villosités et s'y transforment en Cysticercoïdes. Au bout de trois ou quatre jours, cette métamorphose est achevée : la villosité se rompt alors, et le Cysticercoïde tombe dans l'intestin, où il passe à l'état adulte et arrive à maturité dans l'espace de quinze à trente jours; les œufs apparaissent dans les selles vers le trentième jour. L'auto-infestation, qui aurait pour conséquence une augmentation progressive du nombre des parasites hébergés par un même Rat, n'est pas possible dans ces conditions, qui semblent pourtant y être éminemment favorables : en effet, l'embryon hexacanthe ne peut être mis en liberté que si l'œuf a subi l'atteinte du suc gastrique ou du suc pancréatique. Bien qu'il renferme également un embryon au moment où il est pondu dans l'intestin, l'œuf de l'Oxyure vermiculaire se comporte de la même manière.

Avant d'aller plus loin, il convient d'indiquer d'une façon plus précise les métamorphoses que subit l'*Hymenolepis murina* au cours de son développement; ces importantes observations sont dues encore à Grassi.

Le développement se fait avec une inégale vitesse, suivant les individus. De vingt-quatre à cinquante heures après l'infestation expérimentale, l'éclosion des embryons hexacanthes est achevée; ils ont même déjà notablement grandi : on les voit dans la dernière portion de l'intestin grêle, non plus libres dans la cavité de l'organe, mais enfouis dans la muqueuse, surtout à la base des villosités. Ils se sont transformés en une larve ayant l'aspect d'une bouteille dont le ventre présente un ou plusieurs étranglements et au cou de laquelle nous donnerons tout de suite le nom d'*appendice caudal*. Les six crochets de l'oncosphère se voient encore sur l'appendice; ils sont disposés par paires, dans la portion terminale, la pointe tournée vers celle-ci; parfois cependant, on les voit sur la partie postérieure de la portion renflée. Cette dernière présente déjà des corpuscules calcaires dans sa région médiane. La portion renflée et l'appendice caudal se continuent sans ligne de démarcation.

De quarante à soixante-dix heures après l'infestation, la larve a encore grandi; sa structure s'est profondément modifiée, mais non sa forme. L'appendice caudal présente sensiblement le même aspect; les trois paires de crochets de l'oncosphère se sont écartées l'une de l'autre. Quant à la portion renflée, elle est constituée par une sorte de kyste délimitant une cavité remplie de liquide et presque entièrement comblée, d'autre part, par une tête qui présente déjà tous les caractères de celle de l'*Hymenolepis nana*. Cette tête s'attache par un cou large et court au fond de la cavité qui l'entoure, en regard même du point d'où, par la face externe,

se sépare l'appendice caudal : elle se dresse dans la cavité et se met en rapport, par son sommet, avec le pôle opposé à celui où elle s'insère. Il n'y a d'ailleurs, dans la structure des tissus, rien qui indique où cesse le cou et où commence le kyste, pas plus qu'on ne saurait dire où cesse le kyste et où commence l'appendice caudal.

Telles sont les observations de Grassi : il en résulte nettement que l'extrémité antérieure de l'oncosphère, c'est-à-dire celle qui porte les trois paires de crochets, donne naissance à l'appendice caudal, tandis que l'extrémité postérieure donne naissance à la tête.

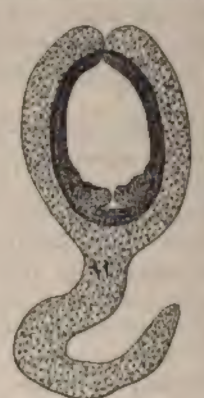
Ces faits sont d'accord avec ce qu'on sait déjà du développement de Cestodes d'un autre groupe (*Tænia serrata* et espèces analogues).

Malgré la précision de ses observations, Grassi n'a point observé de quelle manière la tête et le kyste qui l'entoure se sont développés aux dépens de la portion renflée de la jeune larve. Une comparaison avec d'autres Cysticercoïdes va nous permettre de combler cette lacune.

Fig. 7. — *Cysticercus pisiformis* Zeder, âgé d'environ un mois, d'après Moniez. — *f*, fibres longitudinales courant à la base des papilles ; *g*, partie centrale finement grenue, suivant laquelle se fera la déchirure des tissus, lors du passage à l'état vésiculaire ; *rc*, *receptaculum capitis*, développé grâce à un actif phénomène de bourgeonnement ; *t*, bourgeon céphalique.

Hamann (**24**) a découvert dans la cavité générale du *Gammarus pulex* deux sortes de *Cercocystis*[1] appartenant à deux espèces distinctes (*Tænia sinuosa* Zeder et *Tænia tenuirostris* Rudolphi) : il a pu les observer à différents stades de leur développement. Après que l'embryon a pris la forme d'une bouteille, la partie renflée se présente sous l'aspect d'un corps ovale, creusé en un sac à l'intérieur duquel la cuticule se réfléchit. Hamann pense que ce sac s'est produit par une simple invagination ; par analogie avec ce qui se voit chez les Cysticerques, par exemple chez le *Cysticercus pisiformis* Zeder, larve du *Tænia serrata* Göze (fig. 7). Nous croyons plutôt que le phénomène d'invagination est dominé par un actif phénomène de bourgeonnement.

Quoi qu'il en soit, le fond de la cavité, au niveau même de l'origine de l'appendice caudal, est occupé par une dépression sur laquelle repose une sorte de coussinet (fig. 8). La paroi de la cavité est formée de deux couches distinctes : l'externe comprend des cellules irrégulières, fusiformes, étoilées ou sans prolongements, noyées dans une substance fondamentale finement granuleuse ; l'appendice caudal a la même structure et n'en est que la continuation. La couche interne est plus mince et plus différenciée : elle se montre constituée par une couche de très petites cellules fusiformes, serrées les unes contre les autres ; dans sa profondeur, on



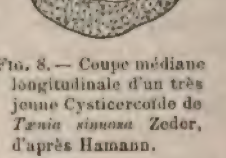


Fig. 8. — Coupe médiane longitudinale d'un très jeune Cysticercoïde de *Tænia sinuosa* Zeder, d'après Hamann.



Fig. 9. — Coupe analogue à la précédente mais provenant d'un Cysticercoïde plus âgé.

remarque déjà des fibrilles encore mal indiquées. Le coussinet qui occupe la dépression est formé de cellules épithéliales.

Aux stades suivants, le sac se modifie peu, mais le coussinet cellulaire augmente d'épaisseur et proémine peu à peu à l'intérieur du sac, sous forme d'un cône solide (fig. 9), à la surface duquel se développent les ventouses et les crochets. Les ventouses prennent naissance aux dépens de quatre groupes cellulaires équidistants, qui se voient sur le pourtour du cône ; les crochets se montrent un peu plus tard, et leur apparition coïncide avec celle des corpuscules calcaires.

Nous avons admis, pour plus de simplicité dans notre exposition, que le Cysticercoïde restait toujours une masse pleine. Bien au contraire, il se creuse ordinairement d'une cavité qui s'étend tout à la fois dans le corps et dans la queue. Cette cavité ne persiste pas chez les *Cercocystis*, mais continue de s'accroître et peut acquérir des dimensions considérables chez les *Cysticercus*. La différence morphologique entre ces deux formes larvaires, qu'on a voulu opposer l'une à l'autre, est donc véritablement insignifiante. Elle le paraîtra encore plus, si l'on se rappelle que, chez certains Cysticerques, tels que *C. fasciolaris* Rudolphi, larve de *Tænia crassicollis* Rudolphi, la transformation hydropique

1. Comme on le verra plus loin, Villot propose de désigner sous ce nom les Cysticercoïdes urodèles.

de l'appendice caudal est réduite au minimum. A part cette différence toute secondaire, il y a concordance absolue entre l'évolution des *Cercocystis* et celle des *Cysticercus*: ces deux formes larvaires ne sont que deux variétés d'un seul et même mode de développement. Cette conclusion est intéressante, car les Téniadés adultes qui dérivent de ces états larvaires sont essentiellement dissemblables et n'appartiennent aucunement à un même genre ni à une même sous-famille.



Fig. 10. — Cysticercoïde de *Tænia sinuosa* complètement développé, entouré de son appendice caudal et d'une mince enveloppe adventice, d'après Hamann.

La larve continue à s'accroître. Le sac se serre autour de la tête, et on pourrait le croire fermé de toutes parts, si l'on n'apercevait pas un étroit orifice au pôle opposé à l'appendice caudal. La tête a acquis tous les caractères qu'elle aura chez le Cestode adulte. L'appendice caudal s'enroule autour du sac céphalique, et le Cysticercoïde se trouve définitivement constitué (fig. 10 et 11).

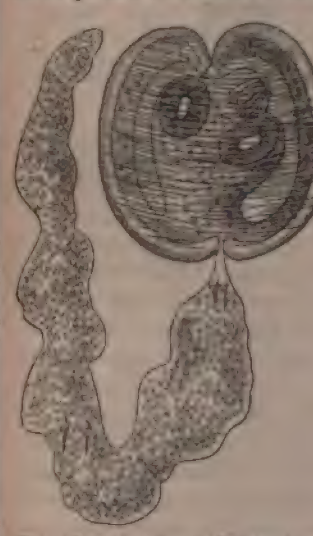


Fig. 11. — Cysticercoïde complètement développé, mais débarrassé de son enveloppe adventice, d'après Hamann.

Il est légitime d'admettre que, à part des différences très secondaires, le développement d'*Hymenolepis nana* se fait de la même manière que celui de *Tænia sinuosa*. Chez ces Cestodes, le sac péricéphalique et la tête elle-même se forment exactement de la même manière et au même endroit que chez les Cysticerques (fig. 7) : le sac est donc un véritable *receptaculum capitis*.

Rapports de l'*Hymenolepis nana* avec l'*Hymenolepis murina*.

Nous avons vu que Grassi considère l'*Hymenolepis murina* et l'*Hymenolepis nana* comme appartenant à une seule et même espèce, qui devrait prendre le premier de ces noms, en raison de sa priorité. Il est certain qu'entre ces deux formes la différence n'est pas grande ; il est pourtant possible de constater entre elles des différences assez marquées pour que cette identité spécifique semble au moins contestable.

D'après Dujardin (**11**), l'*Hymenolepis murina* est long de 25 millimètres et large de 0mm55 à 0mm90; Grassi lui-même dit qu'il peut atteindre une longueur de 30 à 40 millimètres. La tête est large de 320 μ et surmontée d'un rostre court et épais, armé d'une couronne simple de 20 à 24 crochets, mesurant 15 à 17 μ de longueur. Les ventouses sont larges de 80 μ; le cou, large de 150 μ. Le pénis est lisse, très grêle, peu saillant. L'œuf est elliptique et pourvu de trois enveloppes : l'externe mesure 65 μ de longueur, et la moyenne 50 μ; l'interne est plus résistante, un peu oblongue, et se termine par une pointe obtuse à chaque extrémité. L'embryon hexacanthe est long de 29 à 30 μ; ses crochets mesurent 15 à 16 μ.

En comparant cette description avec celle de l'*Hymenolepis nana*, on constate que la tête, les crochets et le cou sont sensiblement de même dimension dans les deux formes; mais l'*Hymenolepis murina* se distingue nettement de l'*Hymenolepis nana* par sa taille notablement plus grande, par ses ventouses plus étroites, par son roste plus allongé, ainsi que par ses œufs et par ses embryons hexacanthes considérablement plus grands. Dujardin n'attribue que 20 à 24 crochets à l'*Hymenolepis murina*, tandis que l'*Hymenolepis nana* en possède normalement de 24 à 27, et même jusqu'à 30; mais cette différence ne mérite guère d'être prise en considération, à cause de la difficulté qu'on éprouve fréquemment à faire le dénombrement exact des crochets et à cause de la facilité avec laquelle certains d'entre eux se détachent sans laisser de traces.

Si l'on admet l'identité spécifique des *H. murina* et *H. nana*, la différence d'habitat explique suffisamment les différences de taille. Les helminthes qui se montrent capables de vivre chez des hôtes divers et qui, en raison de cette diversité d'habitat, trouvent des conditions d'existence inégalement favorables, présentent en effet d'assez notables variations de taille. Mais alors il est un ensemble de caractères qui restent fixes et dont la constance démontre précisément l'unité spécifique des différentes variétés envisagées : tel est le cas notamment, chez les Cestodes, pour la structure et les dimensions des crochets, de l'œuf et de l'embryon hexacanthe. Or, l'œuf de l'*H. murina* présente, dans ses diverses parties, des dimensions notablement plus grandes que celui de l'*H. nana*; de plus, la membrane interne ou « coque de l'œuf » est oblongue, et la pointe obtuse dont elle est pourvue à chaque pôle est bien plus accentuée que chez *H. nana*.

Si l'on tient compte de toutes ces dissemblances, l'opinion de Grassi, quant à l'identité spécifique des deux formes en question, semble rien moins que certaine. Ces deux formes sont assurément très voisines l'une de l'autre; mais nous croyons néanmoins, avec Moniez, qu'elles représentent deux espèces distinctes.

Cette conclusion, basée uniquement sur l'étude anatomique, se trouve d'ailleurs confirmée implicitement par des considérations d'un autre ordre.

L'*Hymenolepis murina* a été vu chez le Surmulot, à Rennes, par F. Dujardin, à Göttingen par von Linstow, à Lille par Moniez, à Paris par R. Blanchard, à Heidelberg et à Catane par Grassi. Or, la Sicile est jusqu'à présent le seul pays où l'on ait constaté la coïncidence de l'*H. murina* chez le Rat et de l'*H. nana* chez l'Homme : on ne peut donc pas affirmer que la distribution géographique des deux Cestodes soit la même, ni tirer de là un argument en faveur de leur identité.

Puisque les deux Vers en question sont d'espèce distincte, il en résulte que l'évolution de l'*Hymenolepis nana* est encore inconnue. Grâce à son étroite parenté avec l'*H. murina*, il est permis de supposer qu'il se développe d'une manière analogue à celui-ci, et que l'Homme lui tient lieu tout à la fois d'hôte intermédiaire et d'hôte définitif. C'est ce qu'a pensé Grassi, et c'est pourquoi il fit l'expérience suivante :

Il fait prendre des anneaux mûrs d'*H. murina* à six personnes, quatre adultes et deux jeunes garçons. Cinq des expériences n'eurent aucun résultat. Quinze jours après l'infestation, les selles du sixième patient, un jeune garçon de cinq ans, renfermaient un certain nombre d'œufs d'*H. nana* : un ténifuge lui fit évacuer à peu près 50 Vers de cette espèce.

Un autre jeune garçon, qui n'avait aucun *H. nana*, mais qui avait coutume recueillir les déjections d'un autre enfant atteint par le parasite, se montra infesté après un mois de ce service.

Grassi tire de là un nouvel argument en faveur de l'identité spécifique des deux helminthes, et voit dans ces faits la preuve que l'évolution du parasite se fait chez l'Homme exactement comme chez le Rat. Il reconnaît toutefois avec raison que des observations de cette nature ne sont pas à l'abri de la critique, puisqu'elles ont été faites dans un pays où l'*H. nana* est très répandu dans l'espèce humaine. Leur valeur paraîtra moindre encore, si l'on n'a pas oublié que le savant de Catane n'a pu infester le Rat avec des anneaux mûrs d'*H. nana*.

D'ailleurs, l'exemple de l'*H. microstoma* Dujardin, espèce très voisine des précédentes, démontre qu'on ne saurait exclure *a priori* la possibilité de migrations s'accomplissant entre l'Homme et un Insecte. La question reste donc pendante et ne saurait être tranchée sans de nouvelles recherches expérimentales.

Description de l'*Hymenolepis diminuta*.

SYNONYMIE : *Tænia diminuta* Rudolphi, 1819.
T. leptocephala Creplin, 1825.
T. flavopunctata Weinland, 1858.
T. varesina Ern. Parona, 1884.
T. minima Grassi, 1886.

Ce Cestode est long de 20 à 40 centimètres et même plus; Grassi indique une longueur maxima de 60 centimètres. Le corps est formé de 800 à 1 000 anneaux et plus, dont la largeur augmente insensiblement d'avant en arrière.

La tête (fig. 12) est de forme et de dimensions assez variables, suivant les individus. Elle est large de $0^{mm}2$ à $0^{mm}5$, cuboïde ou claviforme, arrondie ou comme tronquée en avant et creusée à son sommet d'une petite dépression que von Linstow décrit comme une cinquième ventouse : c'est en réalité une invagination dans laquelle se cache d'ordinaire un petit rostre inerme, très réduit, peu visible et à peine protractile; sa protraction change encore l'aspect de la tête et lui fait présenter une saillie à l'extrémité. Les ventouses sont petites, mais profondes, puissamment musclées, très rapprochées les unes des autres et du sommet de la tête; elles sont parfois arrondies, mais sont le plus souvent ovales et mesurent 95 à 110 µ sur 82 à 90 µ.



Fig. 12. — Tête d'*Hymenolepis diminuta*. — A, d'après Zschokke; B, d'après Parona, grossie 100 fois.

Le cou est large de $0^{mm}18$ et n'a pas plus de $0^{mm}5$ de longueur; Parona (**34**) lui attribue une longueur de 2 à 3 millimètres, mais cela tient sans doute à ce qu'il n'a pas su distinguer les premiers anneaux, dont la limite est d'ailleurs très peu marquée. Ceux-ci sont larges eux-mêmes de $0^{mm}18$ et longs de 19 µ. A 4 centimètres de la tête, les anneaux sont larges de 1 millimètre et longs de $0^{mm}14$; ils atteignent leurs plus grandes dimensions un peu avant l'extrémité postérieure et mesurent alors $3^{mm}5$ de large sur $0^{mm}66$ de long. En arrière de ce point, les anneaux s'allongent encore jusqu'à mesurer $0^{mm}75$, mais leur largeur tombe à $2^{mm}5$, par suite de l'expulsion partielle des œufs. Parona dit que les dimensions des anneaux peuvent être, au maximum, de 4 millimètres pour la largeur et de 3 millimètres pour la longueur; ces chiffres sont évidemment exagérés : ils sont d'ailleurs en désaccord avec les figures données par cet auteur.

L'appareil excréteur a la même disposition que chez *Hymenolepis nana*. Le parenchyme de la tête et du cou est infiltré de corpuscules calcaires ovales, mesurant 8 à 13 μ sur 4 à 6 μ; ces corpuscules deviennent rares sur les anneaux et peuvent faire défaut.

Les pores sexuels sont très petits et peu apparents; ils s'ouvrent à l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs du bord latéral de l'anneau, mais se trouvent progressivement reportés en avant, à mesure que celui-ci grandit. Tous les pores sont situés du même côté; par exception, ainsi que Grassi l'a constaté, on peut les voir s'ouvrir sur le bord opposé sur une série de 10 à 30 anneaux.

Zschokke (51) a donné récemment une bonne description des organes génitaux; nous lui empruntons la plupart des détails qui suivent.

L'appareil mâle comprend trois testicules (fig. 13, A; fig. 14) : deux occupent la partie gauche, c'est-à-dire celle dont le bord présente le pore sexuel. Il n'est pas rare, d'après Grassi, de voir le nombre des vésicules testiculaires se réduire à deux, ou s'élever à quatre; de même, on peut voir exceptionnellement une seule vésicule dans la moitié droite de l'anneau et deux vésicules dans la moitié gauche (fig. 13, B).

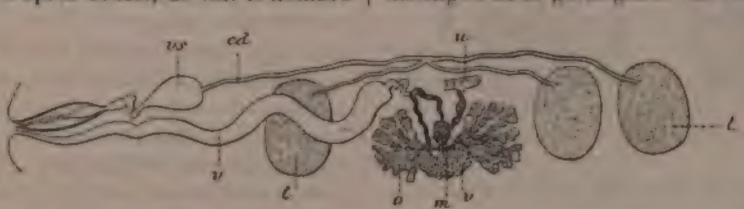


Fig. 14. — Appareil reproducteur d'*Hymenolepis diminuta* Rudolphi, d'après Zschokke. — *cd*, canal déférent; *m*, corps de Mehlis; *o*, ovaire ou germigène; *t*, testicule; *u*, utérus; *v*, vitellogène; *v*, vagin; *vs*, vésicule séminale.

Chaque testicule (fig. 14, *t*) donne naissance, par son extrémité dorsale, à un canal excréteur très étroit. Ceux qui s'échappent des deux testicules du côté droit se dirigent transversalement à gauche et se rencontrent à peu près sur la ligne médiane; celui qui sort du testicule gauche marche au contraire vers la droite et vient s'aboucher au point même où se sont rencontrés les deux autres. Du confluent de ces trois conduits résulte un canal déférent, *cd*, qui court le long de la face dorsale de l'anneau et se dirige de droite à gauche, tout en décrivant des sinuosités : il se dilate bientôt en une vésicule séminale piriforme, *vs*. La portion externe de cette dernière s'étire en un canal qui s'infléchit vers la face ventrale et se jette dans la poche du cirre. Cette poche est allongée, grêle, entourée d'une double couche musculaire; le cirre, continuation du canal déférent, est replié à son intérieur; rarement on le voit sortir par le pore sexuel, auquel cas il fait

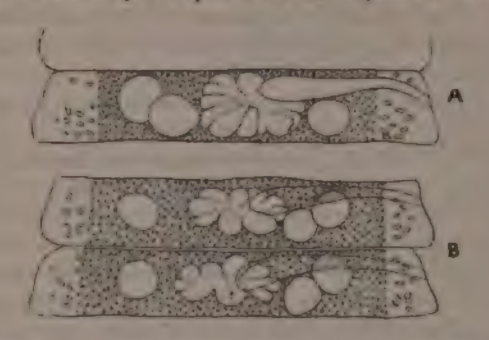


Fig. 13. — Anneaux sexués d'*Hymenolepis diminuta*, d'après Grassi. — A, les testicules sont disposés normalement; B, les testicules sont disposés anormalement.

saillie sous forme d'un bâtonnet grêle et lisse, long de 50 à 60 μ.

L'appareil génital femelle est encore constitué comme chez *Hymenolepis nana*, c'est-à-dire qu'on distingue deux germigènes latéraux (fig. 14, *o*) et un vitellogène postérieur et impair, *v*.

Le vagin, *v*, se dilate en un réservoir spermatique, au delà duquel il se continue par un étroit canal. Celui-ci reçoit un germiducte impair, né du germiducte transversal puis continue sa route jusqu'au corps de Mehlis, *m*, au niveau duquel il reçoit le vitellođucte. C'est là que le vitellus de formation, fécondé au moment où il débouchait dans le vagin, se mélange au vitellus du nutrition et que l'œuf se constitue. L'œuf remonte alors par l'oviducte jusque dans l'utérus, *u*.

Ce dernier est d'abord un simple canal transversal : à mesure que les œufs s'y accumulent, il se développe surtout dans le sens dorso-ventral et dirige ses ramifications, les unes vers la face dorsale, les autres vers la face ventrale. Il prend alors une forme toute spéciale (fig. 15) : il a l'aspect de deux tubes transversaux, courant l'un le long du bord antérieur, l'autre le long du bord postérieur, et réunis entre eux par une anastomose longitudinale, le long du bord opposé au pore sexuel. Quand les œufs s'y sont accumulés, les deux branches utéri-

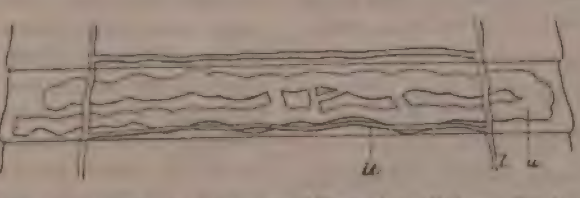


Fig. 15. — Disposition de l'utérus d'*Hymenolepis diminuta*, d'après Zschokke. — *l*, grande lacune longitudinale; *lt*, lacune transversale; *u*, utérus.

nes communiquent l'une avec l'autre, au moyen d'anastomoses de plus en plus nombreuses. Finalement, l'intérieur de l'anneau n'est plus constitué que par un sac bourré d'œufs et écrasant les autres organes.

Certains individus présentent une anomalie qui semble être fréquente chez cette espèce et qui consiste en un arrêt de développement des organes reproducteurs sur un plus ou moins grand nombre d'anneaux. Les anneaux sur lesquels on constate cette anomalie se trouvent épars çà et là entre des anneaux normalement constitués [1]. Sur la figure qu'en donne Leidy, on voit que les testicules, la vésicule séminale et la poche du cirre sont normalement constitués, mais il ne semble pas y avoir la moindre trace d'organes femelles.

L'œuf (fig 16) est arrondi ou ovale; il mesure de 60 à 70 μ et même de 70 à 86 μ. Son enveloppe externe est jaunâtre, un peu épaissie, et, à un fort

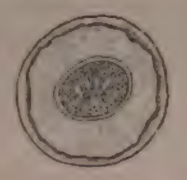
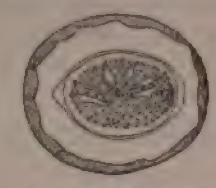



Fig. 16. — Œufs d'*Hymenolepis diminuta*, d'après Grassi.

grossissement, se montre délicatement striée dans le sens de son épaisseur; la membrane moyenne est dédoublée en deux couches intimement unies, mais différentes d'aspect; la membrane interne, ou « coque de l'œuf », présente ordinairement deux mamelons polaires, sur lesquels on n'a vu s'insérer aucun appendice filamenteux. L'embryon hexacanthe est elliptique, mesure 36 μ sur 28 μ, et présente six crochets longs de 11 μ.

L'*Hymenolepis diminuta* est normalement parasite des Rongeurs; parfois aussi on l'observe chez l'Homme : c'est lui que Weinland, Leuckart, Leidy et Parona ont décrit sous le nom de *Tænia flavopunctata*.

Développement et propagation de l'*Hymenolepis diminuta*.

La découverte des migrations de ce Ver est due à Grassi et Rovelli (**21**). La larve se trouve dans la cavité générale d'un Lépidoptère (*Asopia farinalis*), aussi bien à l'état de Chenille qu'à l'état de Papillon, ainsi que chez un Orthoptère (*Anisolabis annulipes* Lucas) et chez divers Coléoptères (*Akis spinosa* Linné, *Scaurus striatus* Fabricius). Elle a tous les caractères des *Cercocystis*. L'identité de cette larve avec *Hymenolepis diminuta* a été prouvée par voie expérimentale. Des larves provenant d'*Anisolabis annulipes* sont données à des Rats blancs : au bout de trois jours, les Vers se voient dans l'intestin, formés simplement d'une tête bien reconnaissable et d'un cou très court; au bout d'une semaine, ils sont longs de cinq millimètres, mais ne présentent encore aucune trace de segmentation; au bout de quinze jours, ils sont longs, les anneaux sont nombreux, mais les œufs ne sont pas encore mûrs.

L'identité d'*Hymenolepis diminuta* avec le *Tænia flavopunctata* de l'Homme a été reconnue par Grassi (**19**, **20**). Les raisons qu'il en donne sont assez décisives pour qu'il faille adopter son opinion. En outre d'une sérieuse comparaison anatomique, il base sa manière de voir sur le résultat d'une expérience dans laquelle des larves, prises sur les Insectes désignés ci-dessus, furent ingurgitées par deux Hommes adultes : l'un des patients ne fut pas infesté, l'autre le fut au contraire. Quinze jours après l'ingestion des larves, ses selles renfermaient les œufs caractéristiques. Quelques jours après, l'extrait éthéré de Fougère mâle provoqua l'expulsion d'un grand nombre d'helminthes tout à fait semblables à ceux qu'on avait observés déjà chez l'Homme, et, d'autre part, ne se distinguant d'*Hymenolepis diminuta* qu'en ce que la membrane interne de l'œuf est régulièrement elliptique et ne présente presque jamais les deux mamelons polaires.

Le genre *Hymenolepis* et les espèces qui s'y rattachent.

En 1858, Weinland (**49**) proposait déjà le démembrement du genre *Tænia* Linné, et établissait notamment le genre *Diplacanthus* pour le *Tænia nana* et le genre *Hymenolepis* pour le *T. murina* et plusieurs autres espèces.

Les deux espèces *T. nana* et *T. murina* sont trop étroitement apparentées pour qu'on puisse valablement les placer en deux genres différents. Elles appartiennent, sans aucun doute, à un même groupe naturel, à un même genre, qui, par application des règles de la nomenclature, devrait prendre le nom de *Diplacanthus* Weinland, ce genre étant cité en premier lieu par l'auteur [1]. Mais un genre *Diplacanthus* avait été institué déjà par L. Agassiz pour des Poissons : ce même nom générique doit donc être rayé de la liste des Vers [2], et le nom d'*Hymenolepis*, qui ne fait aucun double emploi et ne prête à aucune confusion, doit être adopté.

1. Voici, d'après Leidy, quelle était la succession des anneaux fertiles et des anneaux stériles, sur un fragment long de 8 cm. 25 et provenant d'un enfant de trois ans : ce fragment débutait par 2 anneaux stériles; puis venaient 1, 2, 1, 6, 1, 1, 1, 5, 1, 18, 1, 3, 1, 3, 5, 1, 1, 3, 4, 1, 1, 3, 1, 1, 5, 2, 7, 1, 10, 1, 6, 3, 3, 15, 1, 2, 2, 2, 2 anneaux alternativement fertiles et stériles.

1. *Règles de la nomenclature des êtres organisés adoptées par le Congrès international de zoologie*, art. 31. Pour le commentaire de cette règle, voir mon rapport : *De la nomenclature des êtres organisés*, § 56.

2. *De la nomenclature*..., § 86 et 87.

Le genre *Hymenolepis* se distingue de tous les autres genres de Téniadés par un ensemble de caractères importants, qui se trouvent énumérés dans la diagnose suivante :

« *Corpus minutum, filiforme. Caput parvum, instructum rostro sese in capite retrahendi capace, aut magno unicâque e* XXIV-XXX *parvis uncinis constante uncinorum coronâ armato, aut exiguo et inerme. Collum longum. Annuli serrati, brevissimi latique, raro minùs* CL *numero. Porus genitalis marginalis, cujusque annuli sinistro margine apertus, si pro ventrale hoc annuli latus habeas, cui femineus apparatus respondit. Apparatus masculus e paucis testibus constans, plerumque tribus numero, quorum duo in dextrâ parte annuli, unus in sinistrâ. Annulus permaturus in saccum ovis gravem mutatus. Ovum perlucidum, rotundatum aut oblongum, tribus calycibus ingenti spatio distantibus circumdatum. Calyx internus, in quo oncosphæra inest, pyriforme apparatu carens, nonnunquam utroque polo papillam ostendens. Larva* Cryptocystis *vel* Staphylocystis *dicta. Migratio aut inter duas partes corporis unius hospitis, aut plerumque inter duos varios hospites absolvitur, quorum primus seu intermediarius Insectum vel Myriapodum.* »

« Corps petit, filiforme. Tête petite, pourvue d'un rostre rétractile, bien développé et armé d'une simple couronne de 24 à 30 petits crochets, ou rudimentaire et inerme. Cou long. Anneaux en dents de scie, beaucoup plus larges que longs, en nombre rarement inférieur à 150. Pores sexuels marginaux, percés sur le bord gauche des anneaux, la face ventrale de ceux-ci étant celle qu'occupe l'appareil génital femelle. Appareil mâle formé d'un très petit nombre de testicules, le plus souvent de trois, dont deux dans la moitié droite et un dans la moitié gauche de l'anneau. Anneau mûr transformé en un sac plein d'œufs clairs, arrondis ou oblongs, et entourés de trois coques très écartées les unes des autres. La coque interne enserre l'oncosphère et n'a pas d'appareil pyriforme; elle présente parfois un mamelon à chaque pôle. La larve est un *Cryptocystis* ou un *Staphylocystis*. La migration s'accomplit soit entre deux organes d'un hôte unique, soit, le plus souvent, entre deux hôtes différents, l'hôte intermédiaire étant un Insecte ou un Myriapode. »

On doit rattacher au genre *Hymenolepis* au moins quatorze espèces, qui, à l'état adulte, sont parasites de l'Homme, des Chiroptères, des Insectivores et des Rongeurs ; il est vraisemblable qu'on devra même lui rapporter plusieurs Ténias des Oiseaux insectivores. L'état larvaire, autant qu'on le connaît, se passe chez les Insectes ou les Myriapodes, soit adultes, soit eux-mêmes à l'état larvaire. L'*Hymenolepis murina* fait exception à la règle, mais le mode de développement spécial à cette espèce est un état secondaire et résulte certainement d'une adaptation relativement récente ; il est d'ailleurs vraisemblable que l'espèce n'a pas perdu complètement la faculté de se propager par l'intermédiaire des Insectes.

La plupart des *Hymenolepis* sont armés ; d'autres sont inermes. Il est impossible de baser sur ce caractère différentiel une distinction générique, car toutes les espèces que nous réunissons dans ce genre se ressemblent par tout le reste de leur organisation, ainsi que par leur embryogénie. Bien qu'inerme, le *Tænia saginata* appartient sans conteste au même groupe naturel que les *Tænia solium*, *serrata*, etc., qui sont armés. Le genre *Hymenolepis* nous présente donc plusieurs exemples analogues.

Premier groupe. — Hymenolepis armés.

1° Hymenolepis murina Dujardin, 1845. — Corps long de 25 à 40 millimètres, large de 0mm55 à 0mm90. Tête large de 320 μ. Rostre court et épais, rétractile dans la tête, armé d'une couronne simple de 20 à 24 crochets longs de 15 à 17 μ. Ventouses larges de 80 μ. La membrane externe de l'œuf est longue de 65 μ, la moyenne de 50 μ ; l'interne présente à chaque pôle un mamelon bien marqué (fig. 17). Oncosphère longue de 29 à 30 μ, à crochets longs de 15 à 16 μ.

Fig. 17. Œuf d'*Hymenolepis murina*, grossi 260 fois, d'après Dujardin.

L'embryon éclot dans l'intestin du Rat, pénètre dans la muqueuse intestinale à la base des villosités, et s'y transforme en un *Cercocystis* qui, par rupture de son kyste, retombe dans l'intestin et y devient adulte.

Habite l'intestin grêle de *Mus decumanus*, *Mus pumilus*, *Mus musculus* et *Myoxus quercinus*.

2° Hymenolepis nana von Siebold, 1853. — Corps long de 10 à 15 millimètres, exceptionnellement de 20 à 25 millimètres, large de 0mm50 au maximum. Tête subsphérique, large de 250 à 330 μ. Rostre épais, long de 100 μ, large de 80 à 90 μ, rétractile dans la tête, armé d'une couronne simple de 24 à 28 et même à 30 crochets, ayant au moins 15 à 18 μ de longueur. Ventouses larges de 90 à 105 μ. La membrane externe de l'œuf est longue de 30 à 37 μ et atteint exceptionnellement une longueur de 50 et 55 μ ; la moyenne mesure 24 à 27 μ sur 20 μ ; l'interne mesure 16 à 19 μ et présente à chaque pôle un mamelon très peu apparent. Crochets de l'oncosphère longs de 10 à 12 μ. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle de l'Homme.

3° Hymenolepis microstoma Dujardin, 1845. —

Corps long de 162 millimètres, large de 2mm1 au maximum, formé d'articles très nombreux. Après avoir expulsé leurs œufs, les derniers s'atrophient et deviennent oblongs. Tête presque globuleuse, large de 450 μ. Rostre très petit, rétractile, armé d'une couronne simple de 30 crochets longs de 11 μ, très grêles. Ventouses larges de 100 μ. Œuf elliptique; la membrane externe mesure 82 à 90 μ, la moyenne 77 μ, l'interne 41 μ. Oncosphère longue de 32 μ, à crochets longs de 18 μ.

L'embryon éclôt dans l'estomac du Ver de farine (larve du *Tenebrio molitor*) et s'y transforme en *Cercocystis tenebrionis* Villot. Ce Cysticercoïde devient adulte chez les Rongeurs.

Habite l'intestin grêle de *Mus musculus* et de *Mus rattus*.

4° Hymenolepis furcata Stieda, 1862. — Corps long de 8 à 10 millimètres. Tête ronde, large de 150 μ, bien distincte du cou. Rostre court, avec une couronne simple de 22 à 28 crochets longs de 24 μ et présentant la forme caractéristique. Cou long de 210 μ. Environ 100 anneaux, ayant au plus 210 μ de longueur et 560 μ de largeur. Les derniers anneaux sont plus petits, par suite de l'évacuation des œufs; ils sont longs de 105 μ et larges de 280 μ. Testicules au nombre de 3 à 5. Œuf elliptique, ayant la même structure que chez l'espèce suivante. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle de *Crocidura aranea*.

5° Hymenolepis uncinata Stieda, 1862. — Corps long de 10 à 15 millimètres. Tête large de 280 μ. Rostre court, avec une couronne simple de 18 à 20 crochets longs de 17 μ 5 à 20 μ et présentant la forme caractéristique. Ventouses larges de 56 μ. Le cou n'est guère plus étroit que la tête, avec laquelle il se continue insensiblement. Environ 120 anneaux, ayant au plus 210 μ de longueur et 260 μ de largeur. Pores sexuels percés au milieu des bords latéraux. Testicules arrondis, larges de 35 μ, au nombre de 3 à 5. Cirre très petit, cylindrique, sans spicules, long de 13 μ, large de 3 μ. Anneau mûr transformé en un sac rempli de 100 à 150 œufs. Œuf elliptique, long de 56 μ, large de 45 μ et entouré de trois enveloppes : l'externe est lisse et transparente; la moyenne est mince et se plisse facilement; l'interne enserre l'embryon hexacanthe et mesure 31 μ 5 d'après Stieda, 39 μ sur 33 μ d'après von Linstow. Oncosphère à crochets longs de 10 μ 5 d'après Stieda, de 16 μ d'après von Linstow.

L'œuf est avalé par un Coléoptère (*Silpha lævigata*), dans la cavité générale duquel on retrouve la larve, d'après von Linstow, sous forme d'un organisme long de 205 μ, large de 203 μ, entouré de deux enveloppes et pourvu d'autre part d'un appendice caudal large et court, portant encore les crochets de l'hexacanthe; la tête et le rostre sont droits. Cette larve est considérée par von Lins[illegible] (29) comme rentrant dans le genre *Urocystis* [illegible] en réalité, elle appartient encore au groupe [illegible] *Cercocystis*, puisqu'elle ne présente aucune [illegible] de la reproduction agame par bourgeonnement [illegible] caractérise les *Urocystis*.

A l'état adulte, le Ver habite l'intestin grêle [illegible] *Crocidura leucodon* et *Crocidura aranea*.

6° Hymenolepis scalaris Dujardin, 1845. — Corps long de 28 à 35 millimètres, large de 0mm8 à 1 [illegible] limètre formé de 170 anneaux environ. Tête [illegible] de 260 à 280 μ, presque rhomboïdale, terminée [illegible] cône tronqué. Rostre court, rétractile, armé [illegible] 12 à 13 crochets longs de 29 à 33 μ, de forme caractéristique; la lame, presque deux fois aussi longue que le manche, s'incurve à l'extrémité. Premiers anneaux larges de 350 μ; derniers annaux deux à trois fois plus longs que larges. Œuf à triple enveloppe : l'externe ovoïde, longue de 68 à 74 μ; la moyenne, plus droite, irrégulière, plissée, longue de 55 à 60 μ; l'interne presque globuleuse [illegible] longue de 33 à 39 μ, large de 29 μ au moins. [illegible]cosphère large de 31 μ, à crochets longs de [illegible] 20 μ.

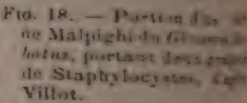


Fig. 18. — Portion d[illegible] de Malpighi du *Gl*[illegible] *batus*, portant [illegible] de Staphylocystes, [illegible] Villot.

D'après Villot (46), la larve serait le *Staph*[illegible]*cystis bilarius*; elle vit dans le tissu adipeux qu[illegible] toure les tubes de Malpighi d'un Myriapode [illegible]*meris limbatus*).

Le blastogène vésiculeux qui provient de l'embryon a la particularité d'être constamment prolifère : il bourgeonne de nombreuses vésicules caudales, qui restent adhérentes les unes aux autres et forment une colonie en grappe (fig. 18). La vésicule caudale résulte d'un bourgeonnement exogène du blastogène. De celle-ci dérivent également, mais par gemmation endogène, un corps et une tête qui se développent en même temps. La tête et le cou s'enfoncent da[illegible] le corps, mais restent exserts; au contraire, [illegible] corps s'invagine dans la vésicule caudale en se [illegible]tournant.

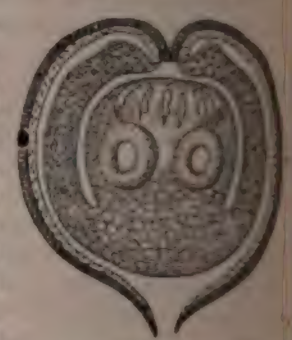


Fig. 19. — Coupe optique [illegible] la position relative des [illegible] parties d'un Staphylocyste [illegible] de rétraction, d'après Villot.

Il y a donc deux invaginations : celle de la tête dans le corps, et celle du corps dans le kyste caudal (fig. 19). L'hypoderme de ce dernier est la continuation directe du corps. Au contraire, la cuticule s'arrête brusquement à la partie supérieure du kyste, et ses parois extérieures, en se rencontrant au fond de l'entonnoir d'invagination, ferment complètement l'ouverture.


Fig. 20. — Staphylocyste à l'état de protraction. Les diverses parties se trouvent placées dans leur ordre de succession : la tête, le corps et le kyste caudal, d'après Villot.

Le Staphylocyste s'évagine dès qu'il est parvenu dans l'intestin de son hôte définitif (fig. 20) : il perd son kyste caudal, désormais inutile, puis des anneaux commencent à se former par bourgeonnement à son extrémité postérieure.

Habite à l'état adulte l'intestin grêle de *Crocidura aranea*.

7° Hymenolepis pistillum Dujardin, 1845. — Corps long de 1mm5 à 2 millimètres, pouvant s'allonger jusqu'à 2mm5 et 3 millimètres, claviforme ou en pilon, composé de 20 à 26 articles seulement. Tête globuleuse, large de 180 à 220 μ. Rostre aussi long que la tête, armé d'une couronne de 20 à 22 crochets longs de 10 μ et entièrement rétractile au fond d'une cavité qui se ferme en se contractant. Ventouses peu saillantes. Premiers anneaux larges de 80 μ, presque continus et paraissant former un cou; les suivants, moniliformes, arrondis ou grenus, et de plus en plus larges jusqu'à atteindre une largeur de 0mm3. Les quatre ou cinq derniers articles, ordinairement ovigères, plus longs que larges; le dernier ou les deux derniers souvent rétrécis après l'émission des œufs. Œuf à triple enveloppe, mesurant 53 à 66 μ de long sur 50 μ de large; enveloppe moyenne de forme ovale; membrane interne sphérique, renfermant un embryon large de 37 μ, à crochets longs de 15 à 16 μ.

La larve (*Staphylocystis micracanthus* Villot) vit dans le tissu adipeux entourant les tubes de Malpighi de *Glomeris limbatus*.

Habite à l'état adulte l'intestin grêle de *Crocidura aranea*.

Malgré le petit nombre de ses anneaux et la grande longueur relative que les derniers peuvent atteindre, ce Cestode doit rentrer dans le genre *Hymenolepis*, auquel le rattachent son organisation générale et son développement. Ce que Dujardin décrit comme des testicules n'est sans doute autre chose que les lobes du germigène.

8° Hymenolepis tiara Dujardin, 1845. — Corps long de 3 millimètres à 5mm5, large de 0mm3 à 0mm5, formé d'un grand nombre d'anneaux. Tête large de 160 à 230 μ, sphéroïdale, en forme de turban. Rostre long de 80 μ, large de 80 μ, rétractile en entier dans la tête, armé d'une couronne simple de 30 à 32 crochets minces, longs de 22 μ; d'après von Linstow, il y aurait 34 crochets, longs de 26 μ, très minces et droits. Cou allongé et large de 90 μ ou contracté et large de 180 μ. Derniers anneaux huit à dix fois plus larges que longs; les ultimes s'atrophient après l'émission des œufs. Œuf oblong à triple enveloppe : l'externe mesure 70 à 80 μ sur 41 μ, la moyenne 54 à 61 μ, l'interne 34 à 36 μ. Oncosphère large de 31 μ, à crochets de 12 à 14 μ. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle de *Crocidura aranea*.

9° Hymenolepis erinacei Gmelin, 1789 (*Halysis erinacei* Zeder, 1803; *Tænia tripunctata* Braun, 1810 (in Rudolphi); *T. compacta* Rud., 1810). — Corps long de 110 à 130 millimètres. Tête presque piriforme, non aplatie, large de 430 μ. Rostre long de 300 μ, large de 120 μ; il est armé sur l'animal vivant, mais les crochets manquent d'ordinaire sur les individus conservés depuis longtemps dans l'alcool. Ventouses ovales, mesurant 260 μ sur 180 μ. Appareil vasculaire très visible; les lacunes longitudinales et transversales sont très larges. Cou large de 120 μ au moins. Pores sexuels unilatéraux; par exception (deux fois sur 150 anneaux), on voit le pore génital s'ouvrir sur le bord latéral droit. Anneau ovigère long de 0mm24, large de 2mm8. Orifices mâle et femelle placés l'un au-dessus de l'autre, à peu près au milieu du bord latéral. Les trois testicules, larges de 180 μ, sont très apparents et ont valu à l'espèce le nom de *Tænia tripunctata*. Le canal déférent s'incurve en S avant d'arriver à la poche du cirre. Le réservoir spermatique, de grandes dimensions, s'infléchit également en S; le vagin est transversal et à peu près rectiligne. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle d'*Erinaceus europæus*.

10° Hymenolepis bacillaris Gœze, 1782 (*Tænia bacillaris* Diesing, 1851, *pro parte*). — Corps long de 150 millimètres environ. Diesing croyait ce Ver inerme; en réalité, son rostre est armé d'une couronne simple de 36 crochets, longs de 20 μ, comme Creplin l'a montré en 1851 et comme von Linstow l'a vérifié en 1882. Pas de corpuscules calcaires. La

largeur des anneaux est 4,7 fois supérieure à leur longueur au commencement du corps ; 10 fois plus grande au milieu ; 4,5 fois plus grande à l'extrémité postérieure. Largeur au commencement du corps, $0^{mm}12$; au milieu, $1^{mm}66$; à l'extrémité, $2^{mm}4$. Cirre très petit, cylindrique, large de 3 µ 3 et débouchant sur la face ventrale, à $0^{mm}3$ du bord latéral. Œuf à triple enveloppe : l'externe, mesurant 75 µ sur 59 µ, et l'interne, mesurant 59 µ sur 33 µ, sont régulièrement elliptiques ; la moyenne est irrégulière et membraneuse. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle de *Talpa europæa*.

11° Hymenolepis acuta Rudolphi, 1819 (*Tænia obtusata* P. J. van Beneden, 1872 ; nec Rudolphi, 1819). — Corps long de 64 millimètres, large de 2 millimètres au plus. Tête non séparée du corps, surmontée d'un rostre volumineux. Celui-ci est entouré de 38 à 42 crochets longs de 40 µ, ayant la forme caractéristique, et que van Beneden (2) décrit comme disposés en une double couronne et de forme différente d'une série à l'autre. Quelques individus présentent en outre des crochets beaucoup plus petits, irréguliers, rabougris. Anneaux très courts ; les plus âgés sont sept fois plus larges que longs ; le bord postérieur fait une forte saillie. Pores sexuels unilatéraux, bien qu'indiqués comme alternes par Diesing, percés non sur le bord latéral, mais à quelque distance de celui-ci sur la face ventrale, à $0^{mm}01$ sur un anneau large de $1^{mm}5$. Le cirre est court, conique et ordinairement rétracté. Les crochets externes de l'oncosphère mesurent 19 µ 7, les moyens 17 µ, les internes 21 µ 4. Développement inconnu.

Habite l'intestin grêle de *Vesperugo noctula* et *Vesperugo serotina*.

Ce Téniadé a la plus grande ressemblance avec le précédent et avec tous les autres *Hymenolepis*. Nous n'hésitons pas à le placer dans ce genre, bien qu'on lui ait attribué une double couronne de crochets.

12° Hymenolepis decipiens Diesing, 1850. — Corps long de 50 millimètres. Tête large de 260 µ, se continuant avec le cou sans ligne de démarcation. Ventouses larges de 82 µ. Crochets au nombre de 40, longs de 23 µ, présentant la forme caractéristique. Pores sexuels unilatéraux, percés à peu près au milieu du bord latéral. Anneaux à angle postérieur saillant ; les derniers sont longs de $0^{mm}16$ et larges de $0^{mm}78$. Œuf elliptique, à double (?) enveloppe : l'externe mesure 56 µ sur 46, l'interne 33 µ sur 26.

Habite l'intestin grêle des grands Chiroptères du Brésil (*Chilonycteris rubiginosa*, *Molossus perotis*).

Deuxième groupe. — Hymenolepis inermes.

13° Hymenolepis relicta Zschokke, 1888. — Corps long de 25 à 40 millimètres, large de 3 millimètres au maximum, comprenant au moins 300 à 400 anneaux, graduellement aminci en avant, épaissi en arrière et souvent terminé par 6 à 8 articles vides d'œufs et formant un étroit appendice. Tête peu distincte, petite, comprimée, pointue et creusée à son sommet d'une dépression renfermant un rostre très petit, rudimentaire, inerme, à peine protractile. Ventouses profondes, à musculature puissante, [illegible] portées en avant. Anneaux excessivement courts ; à l'œil nu, la segmentation n'est pas apparente et le corps paraît lisse. Les anneaux parvenus à maturité sexuelle sont longs de $0^{mm}03$ à $0^{mm}04$ et sont 40 à 50 fois plus larges que longs ; les derniers anneaux remplis d'œufs n'ont pas plus de $0^{mm}1$ de longueur. Œuf presque sphérique (fig. 21), entouré de trois enveloppes, dont la moyenne est souvent plissée. Développement inconnu.

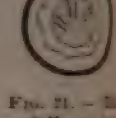


Fig. 21. — Œuf d'*Hymenolepis relicta* d'après Zschokke.

Habite l'intestin grêle de *Mus decumanus*.

14° Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819. — Corps long de 20 à 60 millimètres, large de $3^{mm}5$ au maximum, formé de 800 à 1000 anneaux à angle postérieur peu saillant, à bords latéraux un peu bombés. Tête très petite, légèrement claviforme, tronquée en avant et creusée d'une dépression renfermant un petit rostre rudimentaire, piriforme, inerme, à peine protractile. Ventouses profondes, puissamment musclées, ovales, mesurant 95 à 100 µ sur [illegible] à 90 µ, très rapprochées les unes des autres et du sommet de la tête. Cou long de $0^{mm}5$ environ, large de 180 µ. Ligne de démarcation entre les premiers anneaux à peine appréciable. Anneaux au nombre de 1 000 au moins. Trois testicules, dont deux dans la moitié droite et un dans la moitié gauche ; mais parfois l'inverse peut se produire dans quelques anneaux, ou bien l'on voit un ou deux testicules supplémentaires. On peut voir aussi çà et là des anneaux demeurés stériles. Œuf arrondi ou ovalaire, mesurant de 70 à 86 µ. Son enveloppe externe est un peu épaissie et striée dans le sens de son épaisseur. La membrane moyenne est dédoublée en deux couches intimement unies, mais différentes d'aspect. La membrane interne présente ordinairement deux mamelons polaires. Oncosphère ovale, mesurant 36 µ sur 28, à crochets longs de 11 µ.

L'embryon éclôt dans l'intestin, puis émigre dans la cavité générale de divers Insectes, pour s'y transformer en *Cercocystis*. Ses hôtes sont soit un Lépidoptère (Chenille et Papillon d'*Asopia farinalis*), soit un Orthoptère (*Anisolabis annulipes*), soit des Coléoptères (*Akis spinosa*, *Scaurus striatus*).

A l'état adulte, le Ver habite la portion moyenne de l'intestin grêle de divers Rongeurs (*Mus decumanus*, *M. rattus*, *M. musculus*, *M. alexandrinus*). Il

s'observe aussi chez l'Homme, chez lequel on l'a vu quatre fois.

Les Téniadés du genre *Hymenolepis* sont donc répartis entre les trois ordres de Mammifères qui se nourrissent normalement d'Insectes ou de Myriapodes, savoir :

Chiroptères. — *Hymenolepis acuta, decipiens.*

Insectivores. — *Hymenolepis furcata, uncinata, scalaris, pistillum, tiara, erinacei, bacillaris.*

Rongeurs. — *Hymenolepis murina, microstoma, relicta, diminuta.*

L'*Hymenolepis nana* fait exception à cette règle, puisqu'il vit chez l'Homme; l'*Hymenolepis diminuta*, parasite habituel du Rat, peut aussi s'observer dans l'espèce humaine.

Il ne sera pas inutile de discuter plus complètement les rapports de ces divers Cestodes avec les autres Téniadés qui s'observent dans ces mêmes ordres de Mammifères.

Chiroptères. — Le *Tænia obtusata* Rudolphi (nec P.-J. van Beneden, 1873) est à peine connu; il n'a ni rostre, ni crochets; ses pores sexuels sont alternes.

Insectivores. — Le *Tænia scutigera* Dujardin, de *Sorex tetragonurus*, a une trompe rétractile, armée de 10 crochets longs de 33 à 40 μ et présentant la forme caractéristique des *Hymenolepis;* son œuf a une triple enveloppe. Mais, à côté de ces caractères concordants, il présente des pores sexuels irrégulièrement alternes et des anneaux qui, à maturité, sont cinq à six fois plus longs que larges. Ce n'est donc pas un *Hymenolepis* vrai, mais une forme très voisine.

Le *Tænia neglecta* Diesing, de *Crocidura aranea*, est trop mal connu pour pouvoir être classé. Il semble être inerme; ses anneaux sont allongés.

Le *Tænia crassiscolex* von Linstow, de la Musaraigne (*Sorex vulgaris*), bien que décrit d'après un individu dont les organes génitaux n'étaient pas encore formés, se distingue nettement des *Hymenolepis*. Ses 17 crochets, longs de 52 μ, n'ont point la forme caractéristique de ces Cestodes.

Le *Tænia sphærocephala* Rudolphi, de *Chrysochloris aurea*, est vraisemblablement un *Hymenolepis*. La tête et le rostre sont globuleux; les anneaux sont très courts, à angles postérieurs saillants; le pénis est court et aigu. Les crochets ne sont pas mentionnés.

Le *Tænia filamentosa* Batsch, de la Taupe, est réuni par Diesing à l'*Hymenolepis bacillaris*. C'est probablement à tort, car Batsch décrit et figure son espèce comme ayant les pores sexuels irrégulièrement alternes et les anneaux carrés, un peu plus larges que longs.

Quant au *Tænia Barroisi*, également de la Taupe, Moniez s'est borné à signaler qu'il était plus grand et plus épais que l'*Hymenolepis bacillaris* et que ses anneaux étaient plus courts et très serrés. C'est probablement un *Hymenolepis*.

Rongeurs. — Le *Tænia dendritica* Göze, de l'Écureuil, a des pores sexuels alternes et des anneaux six à huit fois plus longs que larges.

Le *Tænia straminea* Göze, du Hamster, est long de 20 centimètres, large de 2mm25. Sa trompe est piriforme et armée d'un rang de très petits crochets; ses anneaux sont très courts, à angles postérieurs saillants. Sûrement, c'est là un *Hymenolepis*. Dujardin incline à l'identifier avec l'*Hymenolepis murina;* cette interprétation est inexacte, à cause de la grande différence de taille. S'il ne s'agit pas d'une espèce particulière, on ne peut la rapprocher que de l'*Hymenolepis microstoma*.

Le *Tænia brachydera* Diesing, 1854, du Surmulot, est un *Hymenolepis*, et probablement l'*Hymenolepis microstoma :* sa longueur (7 à 11 centimètres), la forme subglobuleuse de sa tête et la petitesse de son rostre l'en rapprochent du moins d'une façon notable.

Le *Tænia myoxi* Rudolphi (*Tænia sulcata* von Linstow, 1879), du Loir (*Myoxus glis*), est un *Hymenolepis* inerme. L'absence de tout renseignement sur la structure de ses organes génitaux et de son œuf ne permet pas d'élucider la question de ses rapports avec l'*Hymenolepis relicta* et l'*Hymenolepis diminuta*.

Un groupe distinct est constitué par les *Tænia arvicolæ* R. Bl.[1], *omphalodes* Hermann, *pusilla* Göze et *umbonata* Molin. Tous sont inermes : leur tête est volumineuse, leurs testicules nombreux, leur cirre couvert de fins spicules à son extrémité ; leur œuf est sphérique, à coque externe épaisse et radiée. Les anneaux mûrs sont moins longs que larges, et les pores sexuels sont unilatéraux chez le premier ; les anneaux mûrs sont plus longs que larges, et les pores sexuels sont irrégulièrement alternes chez les trois autres. La dernière espèce est parasite de la Souris, les trois premières vivent chez les Campagnols.

Suivant von Linstow, la larve de *Tænia arvicolæ* se trouverait chez le Ver de farine, sous forme d'un *Cercocystis*.

A ce même groupe appartient encore le *Tænia laticephala* Leidy, 1855, de l'*Erethizon dorsatum :* c'est un Ver long de 23 centimètres, large de 1mm6 au maximum.

Il est probable que *Tænia umbonata* Molin et *Tænia imbricata* Diesing, tous deux parasites de la Souris et tous deux à pores sexuels irrégulièrement alternes et à derniers anneaux plus longs que larges, sont synonymes de *Tænia pusilla* Göze. La même supposition est émise par Rudolphi au sujet du *Tænia lemmi* Rud., helminthe signalé par O.-F. Müller chez le Lemming (*Myodes lemmus*).

1. Nous proposons de désigner ainsi le *Tænia inermis* von Linstow, 1878, ce nom ne pouvant être conservé puisqu'il a été appliqué en 1860 par Moquin-Tandon à *Tænia saginata*.

On ne sait rien de *Tænia musculi* Rud., *Tænia ratti* Rud., *Tænia muris sylvatici* Rud. et *Tænia muris capensis* Rud. De nouvelles études montreront, au moins pour deux ou trois de ces espèces, qu'elles sont identiques à quelques-unes des précédentes. En revanche, le *Tænia octocoronata* von Linstow, 1879, du Coypou (*Myopotamus coypus*), se distingue nettement de celles-ci par le petit nombre et la grande taille de ses crochets, bien que la disposition de ses pores sexuels, la forme de ses anneaux et l'inflexion en S de son canal déférent l'en rapprochent dans une certaine mesure.

Les autres Cestodes des Rongeurs sont très différents de tous ceux qui précèdent et ne méritent pas d'entrer en comparaison avec eux. *Tænia transversaria* Krabbe, *Tænia wimerosa* Moniez, *Tænia rhopalocephala* Riehm et *Tænia rhopalocephala* Riehm appartiennent au genre *Anoplocephala* Émile Blanchard. *Tænia marmotæ* Frölich, *Dipylidium pectinatum* Riehm, *Dipylidium Leuckarti* Riehm et *Dipylidium latissimum* Riehm appartiennent au genre *Moniezia* R. Bl., 1891. Enfin, *Tænia lineata* Göze (*Tænia canis lagopodis* Viborg), dont on a signalé la présence chez la Souris, appartient au genre *Mesocestoïdes* Vaillant, 1863.

Weinland était d'avis de réunir dans le genre *Hymenolepis* non seulement des Téniadés des Mammifères, mais encore un certain nombre de Téniadés des Oiseaux; il cite notamment les *Tænia serpentulus* Schrank (nec Dujardin), *angulata* Rud. (*serpentulus* Duj.), *nasuta* Rud., *undulata* Rud., *crateriformis* Göze, *sinuosa* Rud., *purpurata* Duj., *porosa* Rud. et *lanceolata* Bloch. Sauf pour les trois premières espèces, cette assimilation ne saurait se défendre; et encore est-il impossible de présenter en faveur de ces trois Cestodes des arguments irrécusables, tant qu'on ignorera la structure de leur appareil génital.

Eu égard à la forme des crochets, on pourrait être tenté d'assimiler aux *Hymenolepis* divers autres Cestodes des Oiseaux, tels que *Tænia farciminalis* Batsch (*Tænia undulata* Duj.), de l'Étourneau, du Geai et du Merle; *Tænia Bilharzi* Krabbe, de *Sylvia galactodes; Tænia microcephala* Rud., d'*Ibis falcinellus; Tænia campylacantha* Krabbe, d'*Uria grylle; Tænia microphallos* Krabbe, de *Vanellus cristatus*. Bien qu'il n'ait que 10 crochets, le premier de ces Vers a effectivement de grandes ressemblances avec les *Hymenolepis*; mais on ignore encore la disposition de son appareil reproducteur. Le second et le troisième ont également 10 crochets, mais on ne sait rien de leur appareil génital. Les deux suivants ont les pores sexuels disposés en alternance et possèdent deux couronnes de crochets.

En somme, *Tænia serpentulus*, *Tænia angulata*, *Tænia nasuta* et *Tænia farciminalis* sont les quatre seules espèces de Téniadés des Oiseaux que l'on pourrait avec quelque vraisemblance [illegible] aux *Hymenolepis*. Un argument puissant à l'[illegible] de cette opinion réside en ce que les Vers [illegible] s'observent tous chez des Passereaux [illegible] (Corbeau, Merle, Pie, Geai, Loriot, Étourneau, [illegible]son, Linotte).

PARTIE MÉDICALE

Résumé des cas connus d'*Hymenolepis* [illegible] et distribution géographique de ce paras[illegible]

Jusqu'à ce jour, on n'a vu l'*Hymenolepis* [illegible] dans l'espèce humaine, mais dans des pays [illegible] différents. Nous nous proposons de résumer [illegible] toutes les observations connues, afin de faire [illegible]toire complète de ce parasite.

L'Hymenolepis nana en Égypte.

1° Le Ver a été découvert au Caire par Bilharz [illegible] 1851, chez un jeune garçon mort de [illegible] s'y trouvait en quantité innombrable, mais [illegible]ment dans une étendue restreinte de l'iléon.

2° En 1885 seulement, le parasite a été [illegible] en Égypte : Walter Innès, conservateur du [illegible] de l'École de médecine du Caire, en trouva [illegible] plaire dans l'intestin d'une jeune Nubienne [illegible]

L'Hymenolepis nana en Europe.

3° Ransom (**36**), médecin de l'hôpital [illegible] Nottingham, l'y rencontra pour la première [illegible] mais d'une manière incomplète et sans [illegible] le Cestode dont il observait les œufs. Dès [illegible] de juin 1834, il trouvait ceux-ci en nombre [illegible]mense dans les selles d'une fillette de [illegible] qui allait en s'affaiblissant, dont l'appétit [illegible]pricieux, mais qui n'avait ni vomissements [illegible]sées. Il décrit assez exactement ces œufs, [illegible] il assigne une longueur de $\frac{1}{606}$ à $\frac{1}{492}$ de pouce [illegible] 51 µ) et une largeur de $\frac{1}{685}$ à $\frac{1}{543}$ de pouce [illegible] 46 µ). Jusqu'en septembre 1835, c'est-à-dire [illegible]dant quinze mois, il constate la présence des [illegible] dans les selles; à cinq ou six reprises, il administ[illegible] des anthelminthiques à la petite malade, mais [illegible] parvient pas à faire évacuer le parasite, m[illegible] l'état de fragments[1]. Il conclut de ses observa[illegible] que les œufs évacués par la fillette proviennent [illegible] d'un Ténia jusqu'alors inconnu, qui peut vivre [illegible] temps dans l'intestin et dont les œufs sont [illegible] isolément, comme ceux du Bothriocéphale.

L'identité de ce mystérieux helminthe n'a [illegible] établie que beaucoup plus tard (**37**). La stru[illegible] et la dimension des œufs montre bien qu'il [illegible] d'*Hymenolepis nana*.

1. Le Ver n'a pas été aperçu dans les selles, sans [illegible] cause de sa taille exiguë.

4° Le travail de Sonsino relatant l'observation de Walter Innès n'était pas encore publié et la vraie nature des œufs observés par Ransom était encore incertaine, quand nous fîmes connaître un nouveau cas (**4**), constaté à Belgrade, en 1885, chez une fillette de sept ans. C'était alors le troisième cas authentique et le premier cas européen.

A la suite de troubles digestifs imputables à la présence d'un Cestode, le D[r] Holez administra à la fillette l'extrait éthéré de Fougère mâle : elle expulsa un *Tænia solium*, quelques Oxyures et 50 *Hymenolepis nana*. Le pharmacien militaire Hélitch conseilla alors l'administration de nouvelles doses de l'anthelminthique : à quatre reprises successives, la malade expulsa environ 50 exemplaires nouveaux du parasite. En cinq fois, elle rejeta donc un total de 250 Vers : trois d'entre eux nous furent remis par M. le professeur Dokitch, en septembre 1885 : il était impossible de les distinguer de l'*Hymenolepis nana*.

Cette même observation fut également rapportée par Leuckart, à la fin de l'année 1886. Le savant helminthologiste de Leipzig cherche à l'expliquer par l'habitude qu'auraient les enfants, aux environs de Belgrade, de manger un petit Mollusque blanc ; toutefois, il croit aussi que le parasite peut provenir d'un Insecte.

5° En 1879, Grassi (**12**) eut l'occasion d'examiner, à l'Ospedale maggiore de Milan, les selles d'une fillette atteinte de graves troubles nerveux, avec attaques épileptiformes. Il y observa des œufs de Ténia, bien différents de ceux de *Tænia saginata* et appartenant à une espèce de Cestode non déterminée. Les uns étaient arrondis et larges de 33 μ ; les autres étaient elliptiques et mesuraient 33 à 36 μ de long sur 28 à 31 μ de large. Le Kousso et le Kamala ne provoquèrent l'expulsion d'aucun Ténia.

Une figure de ces œufs, faite d'après les préparations de Grassi, a été donnée par Bizzozero dans son *Manuel de microscopie clinique* (**3**).

6° En 1886, quinze jours après la publication de ma note, Grassi (**13**, **14**) faisait connaître qu'il avait pu retrouver ces mêmes œufs dans les déjections de deux jeunes Siciliens. Ceux-ci souffraient de graves troubles nerveux (indolence, attaques épileptiformes sans perte de connaissance, affaiblissement des facultés mentales, mélancolie, boulimie), analogues à ceux qu'avait présentés la fillette de Milan et rebelles à tout traitement. L'extrait éthéré de Fougère mâle fut administré à la dose de 6 grammes dans un demi-verre d'eau gommée : chacun des deux malades expulsa plusieurs milliers d'*Hymenolepis nana*, après quoi tout symptôme morbide disparut.

La plupart de ces Vers étaient longs de 8 à 15 millimètres ; le rostre était saillant ou rétracté ; les crochets étaient au nombre de 27 environ.

7° Le parasite semble être assez fréquent en Lombardie, comme il ressort des observations suivantes :

Comini (**10**), de Varese, rapporte l'histoire d'un jeune garçon habitant Gavirate. En juin 1884, ce malade, alors âgé de sept ans, fut pris de violents accès épileptiformes (convulsions, trismus, écume à la bouche, puis coma durant quelques heures). Le 25 août de la même année, nouvel accès. Puis les accès reviennent les jours suivants, avec assez de fréquence pour qu'on puisse en compter jusqu'à six en vingt-quatre heures. Cet état persiste jusqu'au 14 septembre.

En juillet 1886, de nouvelles crises se manifestent. Comini est appelé auprès du petit malade : il songe à une helminthiase, examine les déjections au microscope et y observe un grand nombre d'œufs de Ténia, longs de 40 à 48 μ, larges de 36 à 40 μ et à coque dépourvue de canalicules poreux.

Jusqu'en octobre 1886, le malade souffre de graves troubles cérébraux. Comini est rappelé auprès de lui, constate que les œufs sont toujours en abondance dans les selles et prescrit l'extrait éthéré de Fougère mâle. Aucun Ver ne fut expulsé[1], mais à la suite de ce traitement on ne trouva plus d'œufs dans les déjections, et les accès ne se renouvelèrent point.

Comini cite encore un autre cas observé par lui à l'hôpital de Varese. Une fillette de trois ans souffrait depuis deux années d'une dyspnée continue, sans fièvre ni toux, mais souvent associée à des douleurs dans le ventre et à des désordres gastro-entériques et s'exacerbant par périodes. Les selles renfermaient des œufs en grand nombre.

Dans aucun de ces deux cas, le parasite ne fut reconnu. Il nous semble pourtant certain qu'ils doivent être attribués à l'*Hymenolepis nana* : Comini n'a point de doute à cet égard, et la description qu'il donne des œufs justifie pleinement son opinion.

8° Une observation particulièrement intéressante est celle que Visconti et Segré (**48**) ont pu faire à l'Ospedale maggiore de Milan.

Le 9 octobre 1886, entrait à l'hôpital un paysan de Cusago âgé de dix-sept ans, et se présentant avec une forte dyspnée accompagnée de cyanose. Pendant la nuit, les extrémités devinrent froides, le pouls filiforme. Le lendemain matin, le malade perdit connaissance et mourut.

On recueillit sur son compte divers renseignements, desquels il résultait que, depuis trois années, il avait une diarrhée habituelle et évacuait

1. Les parasites passèrent sans doute inaperçus, en raison de leur petite taille.

des selles jaunâtres plusieurs fois par jour. Il se plaignait constamment de douleurs intestinales, qui revêtaient tantôt la forme d'épreintes et tantôt celle de coliques ; néanmoins, l'appétit était excellent et le goût non perverti. Trois jours avant son entrée à l'hôpital, il avait été pris d'un violent accès de dyspnée et de divers accès de convulsions cloniques, presque épileptiformes, qui durèrent un certain temps : à la suite de ces convulsions, il eut des évacuations alvines répétées et tomba dans une complète prostration.

A l'autopsie, on trouve 4 *Uncinaria duodenalis* dans le duodénum, 6 *Ascaris lumbricoides* dans l'iléon et environ 400 *Hymenolepis nana* dans l'iléon. Ces derniers Vers sont longs de 8 à 15 millimètres, larges de 0mm5 au maximum, et armés de 24 à 27 crochets ; ils sont formés de 140 à 170 anneaux, dont les 50 à 60 derniers sont remplis d'œufs. Cette description et les figures qui l'accompagnent ne laissent aucun doute sur l'identité des parasites.

La muqueuse de l'intestin grêle est tuméfiée, hyperémiée et converte d'un dépôt abondant et dense de mucosités grisâtres. Au milieu de celles-ci se trouvent les Vers, sous l'aspect de filaments aplatis, blanchâtres, enfoncés dans la muqueuse, mais n'y adhérant plus : ils sont épars çà et là, isolés ou groupés, et se montrent tout le long de l'iléon, jusqu'à 20 centimètres environ de la valvule iléo-cæcale[1]. La plupart des follicules clos sont tuméfiés. Les œufs se retrouvent en grand nombre dans les matières contenues dans le gros intestin.

9° A la séance du 7 décembre 1886, le professeur Bell (4) présenta à la Société zoologique de Londres un exemplaire d'*Hymenolepis nana* provenant de l'Homme et « obtenu récemment du Musée du King's College ».

La mention de ce fait est des plus laconiques : rien n'indique s'il se rapporte à un nouveau cas, ou si, comme nous le pensons, Bell n'a pas plutôt présenté comme un objet rare un spécimen appartenant déjà au Musée susdit.

10° Pour nous conformer à l'ordre chronologique, revenons maintenant à de nouvelles observations faites en Lombardie et en Sicile.

Grassi (**15**) énumère bientôt six nouveaux cas : trois cas observés par lui en Lombardie et trois cas observés par Calandruccio à Catane. Cinq fois, les parasites étaient peu nombreux et les troubles nerveux de nature fugace ; la sixième fois (un des cas de Lombardie), les troubles nerveux étaient, au contraire, très marqués. Enfin, dans l'un des cas de Catane, l'autopsie put être faite : les parasites étaient très profondément enfoncés dans la muqueuse et avaient provoqué chez celle-ci des altérations très importantes, dont Grassi ne donne pourtant aucune description.

11° Au commencement de l'année 1887, Grassi annonçait déjà, d'après les constatations de Calandruccio, que l'*Hymenolepis nana* est assez commun en Sicile : il estimait à 8 pour 100 la proportion des individus de basse condition chez lesquels on le rencontre ; quelques-uns d'entre eux en hébergent des milliers.

Calandruccio (**9**) poursuivit quelque temps la recherche de ce parasite. Sur 20 élèves de l'école rurale d'Aci-Bonaccorsi, âgés de huit à dix ans, il trouva trois fois les œufs du Cestode, en même temps que des œufs d'Ascaride, d'Oxyure et de Trichocéphale. Sur 50 garçons de l'Ospizio di beneficenza de Catane, il nota quatre cas d'*Hymenolepis nana*. Au total, 70 garçons présentèrent sept fois le parasite : celui-ci infeste donc 10 pour 100 des garçons de la province de Catane.

En y comprenant les trois cas déjà cités au paragraphe précédent, Calandruccio a pu réunir 23 observations pour Catane et les environs. Les observations se décomposaient ainsi : 21 cas chez les enfants et 2 cas chez les adultes, ou 20 cas dans le sexe masculin et 3 cas dans le sexe féminin.

Ces observations sont intéressantes, en ce qu'elles démontrent la grande fréquence du parasite en Sicile. Quant à sa répartition suivant l'âge et le sexe, elles n'ont qu'une valeur très relative, puisque le Ver a été cherché presque exclusivement chez de jeunes garçons.

Ajoutons que l'un de ceux-ci souffrait de graves désordres intestinaux, qui cessèrent deux jours après l'expulsion d'un grand nombre de Tænias nains.

12° Perroncito et Airoldi (**35**) ont examiné un jeune garçon de six ans qui, deux ans auparavant, avait été atteint d'une fièvre typhoïde. A la convalescence, on l'envoya à la campagne, où on le mit au régime de la viande de Bœuf crue : il évacua bientôt après des anneaux de *Tænia saginata*. Vers la même époque, l'enfant souffrit de céphalalgie, de douleurs abdominales, d'inappétence et de vomissements répétés, ensemble de symptômes dénotant une helminthiase.

En novembre 1887, Perroncito vit le malade pour la première fois : ses selles renfermaient des œufs de *Tænia saginata* et de *Tænia nana*, ces derniers en grande quantité. On administre 4 grammes d'extrait éthéré de Fougère mâle, dont la plus grande partie est rejetée par le vomissement ; néanmoins quelques fragments de *Tænia saginata* et environ un millier de *Tænia nana* sont évacués.

Le 24 mai 1888, le malade est ramené à Perroncito

1. Un fragment de cet intestin est conservé au Musée anatomo-pathologique de l'Ospedale maggiore de Milan (Sezione IIa : apparate digerente, preparazione n° 60a').

cito : il n'a cessé d'être maladif, avec de fréquentes douleurs de tête et de ventre, de l'inappétence et des vomissements. L'examen des selles donne le même résultat que précédemment. Le 24, on le purge : il rend quelques anneaux de *Tænia saginata*. Le 25, on le tient à la diète, et, le soir, on lui administre un nouveau purgatif. Le 26 au matin, on lui donne 6 grammes d'extrait éthéré de Fougère mâle ; une heure et quart après, 15 grammes d'huile de Ricin. Vers le milieu du jour, il commence à évacuer ses helminthes : il rend un *Tænia saginata* long de 4m50 et plus de 1000 *Tænia nana*, longs de 8 à 25 millimètres, mais mesurant pour la plupart 12 à 15 millimètres.

Les matières fécales renfermant les œufs sont données, plus ou moins desséchées, à une famille de Souris albinos, ainsi qu'à des Surmulots de tout âge. Aucun Ténia ne se développe dans l'intestin de ces Rongeurs.

13° De 1886 à 1889, Senna (**38**) eut l'occasion d'observer six cas, à la clinique du professeur Orsi (**33**), à Pavie. Ces observations méritent d'être résumées ici, à cause du grand intérêt qu'elles présentent.

1er cas. — *Convulsions épileptiformes, avec helminthiase intestinale.* — Une jeune fille de douze ans est prise, sans raison apparente, de convulsions cloniques avec écume à la bouche et perte complète de connaissance. Ces accès, d'abord espacés et fugaces, deviennent plus rapprochés et plus violents. La malade souffre en outre de dyspepsie, de douleurs abdominales et de constriction à la gorge. Trois ans après le début de la maladie, elle entre à la clinique, le 28 novembre 1886.

Elle est mélancolique, taciturne et recherche la solitude; son intelligence est entière. Les matières fécales renferment des œufs d'Ascaride, de Trichocéphale, d'Uncinaire et de Ténia nain. La santonine amène l'expulsion de nombreux Ascarides, mais d'aucun Ténia; l'extrait éthéré de Fougère mâle n'agit pas mieux. En réalité, les Ténias nains ont dû être évacués, mais n'ont pas été vus, leur recherche n'ayant sans doute pas été assez attentive. L'état de la malade s'améliore : elle quitte l'hôpital le 22 décembre.

Elle revient le 14 avril 1888. Depuis longtemps, les convulsions sont réapparues : elles se manifestent presque chaque nuit, rarement le jour, et s'accompagnent parfois d'une émission d'urine involontaire. La malade est atteinte plus d'une fois de véritables accès de somnambulisme ; elle est un peu hébétée et plus taciturne qu'avant. Ses matières fécales renferment des œufs d'Ascaride et de Ténia nain; la Fougère mâle ne semble encore provoquer l'expulsion d'aucun Ténia. La malade sort le 19 mai. Elle va bien pendant quelques mois, puis les convulsions reviennent et se répètent presque toutes les nuits.

Elle rentre alors à l'hôpital, le 17 avril 1889. Elle est encore plus mélancolique et concentrée : elle se plaint de douleurs dans le ventre, de brûlure à l'épigastre, de constriction de la gorge. Ses selles renferment des œufs d'Ascaride, de Trichocéphale et de Ténia nain. Elle est prise chaque jour d'une attaque : elle tombe brusquement, présente des spasmes cloniques diffus, de l'écume à la bouche, et perd connaissance. Elle a chaque nuit des accès convulsifs très fugaces, dont elle ne garde pas le souvenir. On lui administre 5 grammes d'extrait éthéré de Fougère mâle : aucun Ténia ne semble être évacué. Une légère amélioration s'ensuit; mais les accès nocturnes reviennent au bout de peu de temps. La malade part néanmoins le 28 avril.

2e cas. — *Convulsions épileptiformes avec helminthiase intestinale* (*Hymenolepis nana*). — Ce cas est très analogue au précédent : les parasites n'ont pas été vus, bien que leurs œufs aient été reconnus. Il s'agit d'une jeune fille de 16 ans, présentant des accès épileptiformes très graves qui se renouvelaient chaque jour, parfois même plusieurs fois par jour. Les selles renfermaient des œufs d'Ascaride, de Trichocéphale et de Ténia nain. Le début de l'accès est ordinairement brusque ; il est précédé parfois d'un spasme plus fort au pharynx. On donne 5 grammes d'extrait de Fougère : les œufs disparaissent des déjections et les accès deviennent beaucoup plus rares. Par la suite, les œufs réapparaissent : on recommence alors le traitement; les accès cessent pendant 15 jours, puis reviennent moins intenses. La malade quitte l'hôpital sans être guérie.

3e cas. — *Hémiparésie gauche et autres troubles nerveux diffus (par Hymenolepis nana ?)* — Fillette de onze ans. En février 1889, on s'aperçoit que, en se tenant debout ou en marchant, elle vacille sur ses pieds comme si elle allait tomber; en parlant, elle a l'angle de la bouche tiré à droite. Elle souffre en outre de légers maux de tête et, par intervalles, de vertiges. L'appétit est bon, la digestion se fait bien, la fièvre est absente. Peu à peu la marche devient plus difficile ; le bras et la jambe gauche sont affaiblis ; il y a parfois de la diplopie.

La malade entre à l'hôpital le 18 février 1889. Elle marche avec incertitude et en vacillant, en traînant la jambe gauche, le regard fixe, la tête d'ordinaire inclinée légèrement sur l'épaule gauche, le menton tourné à droite. Le sommeil est calme. On donne 3 grammes d'extrait de Fougère, ce qui amène l'évacuation d'une quantité extraordinaire de Ténias nains. Par la suite, l'état de la malade ne s'améliore pas, bien que ses matières ne renferment plus aucun œuf de Ténia. Elle sort le 8 mars.

Son état continue à empirer ; pourtant, on ne

trouve plus d'œufs dans les selles. On la ramène à l'hôpital vers les premiers jours d'avril. Son intelligence est encore conservée, mais elle éprouve une grande difficulté à parler. L'hémiparésie gauche est plus accentuée, la jambe droite elle-même est affaiblie. La conjonctive et la cornée du côté gauche sont insensibles. Pas de fièvre. Quant au reste, les symptômes ne sont pas modifiés. On donne l'extrait de Fougère sans résultat. Quelque temps après, pendant trois à quatre jours, céphalalgie assez violente, surtout à droite, et forte fièvre. La malade meurt dans les premiers jours de juin 1889. L'autopsie n'a pas été faite. Senna pense que la mort est due, comme dans les cas de Bilharz, à une méningite.

4ᵉ cas. — *Paralysie complète du moteur oculaire externe droit et parésie faciale correspondante, avec Hymenolepis nana.* — Fillette de sept ans. En septembre 1888, elle accuse de la faiblesse de la jambe et du bras droits et commence à marcher irrégulièrement; sa bouche est tirée à gauche; elle est prise parfois de convulsions cloniques du bras droit, quand elle tient quelque objet entre les mains. Vers le milieu de février 1889 se déclarent de la diplopie et du strabisme convergent de l'œil droit. Bientôt après, la malade éprouve par intervalles des maux de tête peu intenses; l'intelligence est conservée, mais la parole est devenue difficile. On administre une poudre anthelmintique : l'état général s'améliore, mais le strabisme persiste.

Elle entre à l'hôpital le 12 avril 1889. Les mouvements latéraux de l'œil droit sont impossibles; les mouvements verticaux se font bien. Diplopie. Pupilles régulières, réagissant bien à la lumière. Angle gauche de la bouche tiré en haut et en dehors. L'appétit est bon, la digestion normale. Pas de douleurs abdominales, pas de fièvre. De temps en temps, une toux sèche, comme spasmodique, suivie de longues et profondes inspirations. Les selles renferment des œufs de Ténia nain et d'Ascaride. On administre trois grammes d'extrait de Fougère et un purgatif. La malade évacue un nombre très considérable d'*Hymenolepis nana*. En quelques jours, la parole et la marche s'améliorent, mais le strabisme et la déviation de la bouche persistent. Les œufs ne se retrouvent plus dans les déjections.

5ᵉ cas. — *Chorée infantile chronique par Hymenolepis nana.* — Garçon de 11 ans. En janvier 1889, il éprouve de la difficulté à parler et à remuer la langue. Quelques jours après, il est pris de mouvements convulsifs de la tête et de la face, puis des bras. Par la suite, des phénomènes analogues se manifestent au tronc et aux membres inférieurs. Cet état allant en s'accentuant, le petit malade entre à l'hôpital le 25 avril 1889.

Il est constamment agité de contractions musculaires involontaires, cloniques, désordonnées, qui rendent la station et la marche incertaines et vacillantes : on dirait une véritable chorée infantile. Pas de maux de tête, pas de vertiges, pas de spasmes nocturnes. La parole est entrecoupée par monosyllabes, parfois presque incompréhensible. Les pupilles réagissent bien à la lumière, mais sont toujours inégales. La vision est moins nette avec l'œil gauche. Diplopie. Strabisme convergent unilatéral. L'appétit est bon, la digestion normale. Douleur et sensation de pression dans les régions épigastrique et ombilicale. Les selles renferment des œufs d'Ascaride, de Trichocéphale et de Ténia nain.

On administre 4 grammes d'extrait de Fougère, ce qui détermine l'évacuation d'une cinquantaine de Ténias. Le lendemain, le malade est très abattu et éprouve de vives douleurs dans l'abdomen; il est beaucoup plus calme le jour suivant; la guérison s'accentue et devient complète en quelques jours. Les déjections ne renferment plus d'œufs d'*Hymenolepis nana*.

6ᵉ cas. — Fillette de 11 ans. En janvier 1888, elle devient taciturne et comme hébétée; elle présente un affaiblissement et des spasmes cloniques irréguliers des membres droits; au bout de quelque temps, la parole devient difficile. Diplopie, angle droit de la bouche tiré en haut, céphalée, douleurs épigastriques et abdominales, absence de troubles fonctionnels. Cet état va en s'accentuant. En automne, les spasmes cloniques désordonnés gagnent le côté gauche, mais y sont moins intenses. On donne une poudre anthelminthique sans aucun résultat. Au commencement de décembre, on administre un ténifuge de composition inconnue. Une notable amélioration s'ensuit : environ un mois après, la guérison est complète et se maintient trois mois. Mais les symptômes susdits réapparaissent dans le courant du mois de mars 1889. On amène alors l'enfant à l'hôpital, où elle entre le 3 mai.

Elle est réservée et taciturne, éprouve une certaine difficulté à remuer les membres du côté gauche, de la céphalée, de la paresthésie et des douleurs abdominales avec sensation de Serpents qui rampent, de morsures profondes. Constriction de la gorge, quelquefois diplopie. A de longs intervalles, elle est prise de mouvements cloniques limités à l'avant-bras et à la main gauches. Les déjections renferment quelques œufs d'*Hymenolepis nana*. On administre l'extrait de Fougère : on ne trouve pas de Vers dans les selles, mais les symptômes disparaissent aussitôt.

14° La présence de l'***Hymenolepis nana*** en Toscane a été démontrée par Sonsino (**40, 41**), qui eut l'occasion d'en observer deux cas en octobre 1889; le Ver lui-même n'a pas été vu, mais ses œufs ont

été reconnus dans les déjections de deux malades des environs de Pise.

Le premier cas est relatif à une fillette de neuf ans, dont les selles furent envoyées à Sonsino : elle manifestait certains symptômes qui avaient fait croire à la présence de l'*Uncinaria duodenalis*. On n'y trouva point les œufs de cet helminthe, mais bien ceux du Ténia nain. Elle mourut, quelque temps après, d'une maladie fébrile.

La seconde observation se rapporte à un homme adulte, qui fut envoyé à Sonsino parce qu'on le croyait également atteint d'uncinariose. L'extrait éthéré de Fougère mâle n'amena l'expulsion d'aucun *Hymenolepis*, bien que les œufs caractéristiques se trouvassent dans les déjections. Le thymol fut administré subséquemment: des Uncinaires furent évacuées, mais aucun Ténia nain. Le malade continua de souffrir de gastralgie et d'entéralgie; en avril 1890, ses selles renfermaient encore des œufs d'*Hymenolepis*.

15° Au commencement d'avril, un nouveau cas fut observé par Sonsino. Il s'agissait, cette fois, d'une fillette de sept ans, dont les parents étaient briquetiers aux environs de Pise. A l'âge de deux ans, cette enfant avait commencé à souffrir d'une perversion du goût, qui la poussait à manger tout ce qui s'offrait à elle : boue, plâtras, charbon, fiente des animaux. Sa santé fut bientôt éprouvée par ce régime, son visage présentait une pâleur cireuse. Vers l'âge de six ans, elle alla habiter Livourne et perdit ainsi ses habitudes dépravées, l'occasion lui manquant de les satisfaire. Néanmoins, elle ne revint pas à la santé et continua d'être tres sujette à la fatigue et à la dyspnée. L'appétit était conservé et était même exagéré, mais des indigestions se produisaient fréquemment. Comme elle avait rejeté à plusieurs reprises des Ascarides et très fréquemment des Oxyures, on pensa qu'elle avait aussi des Uncinaires et on l'amena à Sonsino.

Ce savant helminthologiste reconnut à la petite malade un aspect cachectique, plutôt dû à l'apparence cireuse de la peau qu'à une maigreur véritable. Les poumons, le cœur, le foie, la rate et les reins étaient sains; la palpation du ventre n'éveillait aucune douleur; et pourtant les digestions étaient difficiles, les éructations et les renvois acides se produisaient fréquemment. La malade se plaignait souvent de douleurs errantes et passagères, tantôt dans le corps, tantôt dans les membres.

L'examen microscopique des déjections ne fit voir ni œufs d'Uncinaire, ni œufs d'Oxyure; en revanche, on trouva quelques œufs d'Ascaride lombricoïde, de Trichocéphale et de Ténia nain. Une purgation à la santonine et à l'huile de Ricin provoqua cependant l'expulsion de quelques Oxyures; le lendemain, on administra du calomel et de l'extrait éthéré de Fougère mâle. Cinq évacuations eurent lieu dans la journée : les trois premières renfermaient des Oxyures et au moins une centaine d'*Hymenolepis;* les deux dernières ne contenaient que des Oxyures.

Malgré ce bon résultat, l'état de la malade ne s'améliora point. Les déjections ne présentaient plus d'œufs d'Oxyure et de Ténia nain, mais on y voyait encore des œufs d'Ascaride et de Trichocéphale. On résolut donc de lui faire prendre un nouvel anthelmintique : elle n'évacua ni Ténia nain, ni Trichocéphale, mais des Oxyures et un Ascaride. Il y avait donc lieu de croire qu'elle avait été complètement débarrassée de ses *Hymenolepis*.

L'*Hymenolepis nana* en Amérique.

16° Le premier cas d'*Hymenolepis* en Amérique a été observé aux États-Unis par Spooner (**42**). Des Vers de cette espèce furent évacués par un jeune Homme qui avait présenté des symptômes de faiblesse générale, des coliques, de la diarrhée, une violente céphalalgie frontale, des troubles de la vision, ainsi que de légères exacerbations fébriles se montrant à des intervalles réguliers pendant les deux dernières semaines. Au moment de l'observation, l'appétit était moins capricieux, la vision était plus parfaite, mais la céphalalgie n'avait guère diminué.

Ces Vers, dont le nombre n'est pas indiqué, furent présentés par Spooner, le 3 septembre 1872, au College of Physicians de Philadelphie. Ils étaient longs de 17 à 21 millimètres et formés de 150 à 170 anneaux. La tête était large, obtuse, quadrangulaire; le cou, long et rétréci, s'élargissait vers le corps : celui-ci était trois fois plus large que la tête.

La description qui précède est assurément très insuffisante et trop incomplète pour qu'on puisse se prononcer avec une absolue certitude sur la véritable nature de l'helminthe vu par Spooner. Toutefois, les caractères énumérés concordent si exactement avec ceux de l'*Hymenolepis nana* que nous n'hésitons pas à considérer l'observation de Spooner comme le premier cas connu en Amérique. Nous avions déjà exprimé une semblable opinion dans notre *Traité de zoologie médicale*. Aujourd'hui, l'observation suivante, en donnant une preuve irrécusable de l'existence de l'*Hymenolepis nana* en Amérique, dissipe nos derniers doutes.

17° M. Otto Wernicke (**50**) a fait connaître récemmens au Cercle médical argentin, à Buenos-Aires, une observation de Ténia nain. Il s'agissait d'un marin argentin de vingt-huit ans, mort de tuberculose pulmonaire, et à l'autopsie duquel on trouva dans l'intestin 30 à 40 parasites de petite taille.

Deux de ceux-ci nous ont été remis de la part de M. Wernicke, par l'aimable entremise de M. le Dr Capitan. A première vue, nous reconnûmes en eux des *Hymenolepis nana* bien authentiques; l'exactitude de cette détermination nous fut bientôt démontrée par une comparaison attentive avec les exemplaires de cette même espèce qui faisaient déjà partie de notre collection (**8**).

L'*Hymenolepis nana* semble donc avoir une aire de distribution assez considérable. On a constaté sa présence en trois parties du monde, savoir :

Afrique. — Bilharz et Walter Innès l'ont vu en Egypte.

Europe. — Ransom et peut-être Bell l'ont vu en Angleterre; R. Blanchard le signale en Serbie. Pour l'Italie, Grassi, Comini, Visconti et Segré, Orsi et Senna le signalent en Lombardie; Perroncito, en Piémont; Sonsino, en Toscane; Grassi et Calandruccio, en Sicile.

Amérique. — Spooner l'a vu dans l'est des États-Unis; O. Wernicke et R. Blanchard le signalent à la République Argentine.

Résumé des cas connus d'*Hymenolepis diminuta* et distribution géographique de ce parasite.

Ce Ver n'a encore été vu que quatre fois dans l'espèce humaine : les deux premières fois en Amérique, les deux autres fois en Italie.

1° En 1842, un enfant de dix-neuf mois, sevré depuis six mois et jouissant d'une bonne santé, expulse 6 Vers dépourvus de tête, longs de 20 à 30 centimètres : le Dr Ezra Palmer les dépose dans la collection helminthologique de la Medical Improvement Society, à Boston, sous le nom de *Bothriocephalus latus*. Quelques années plus tard, Weinland (**49**) les examine et reconnaît en eux non des Bothriocéphales, mais un Téniadé d'espèce nouvelle : il en donne une description sommaire, bientôt complétée par Leuckart, auquel il avait envoyé un exemplaire.

2° En 1884, J. Leidy (**26, 27**) reçut de W. Pepper quelques fragments de Vers expulsés par un enfant de trois ans, sous l'action de la santonine. Cet enfant, né à Philadelphie de parents allemands, avait été sevré à vingt mois et, depuis lors, avait toujours eu la même nourriture que ses parents. Leidy eut à sa disposition une douzaine de fragments sans tête, provenant de trois Vers, selon toute apparence.

3° Une fillette de deux ans, des environs de Varese (haute Lombardie), a perdu depuis quelque temps sa santé et sa gaîté habituelles; elle évacue des rubans blanchâtres ressemblant à des fragments de Ténia. On l'amène alors à l'hô
Varese : Ern. Parona (**34**) l'examine et trou
ses déjections quelques œufs d'*Ascaris lum*
et d'autres œufs ressemblant, si ce n'est
taille, à ceux de *Tænia solium*. On lui ad
alors un ténifuge (huile de Ricin et extrai
de Fougère mâle), à la suite duquel elle
4 Vers longs de 12 à 20 centimètres, pour
cun d'une tête cuboïde et inerme. Peu d
après, on renouvelle le traitement : un
est évacué, et l'examen des selles ne per
d'observer aucun œuf d'helminthe.

4° En 1887, Grassi (**20, 21**) put égalemen
ver un cas à Catane, en Sicile. Après
d'un ténifuge, une fillette de douze ans év
Tænia solium et deux *Hymenolepis diminu*
respectivement de 25 centimètres et de
mètres ; l'un d'eux portait la tête.

A ces quatre exemples se bornent ju
jour les observations connues d'*Hymenolep*
nuta dans l'espèce humaine. Ce n'est là qu
rasite accidentel, que l'Homme semble n
contracter assez facilement, en sa qualité
vore, et que, pour cette même raison, il
être héberger avec une fréquence de plus
grande. En tout cas, l'ubiquité des hôtes n
du parasite (*Mus decumanus*, *Mus musculu*
à penser que l'Homme trouvera sous tous
mats des conditions favorables à son inf

Résumé des faits cliniques et indica hygiéniques.

Pour achever l'histoire médicale des *Hym*
il nous reste à exposer brièvement dans
circonstances ces parasites s'attaquent à
humaine, les symptômes morbides et le
qu'ils déterminent, ainsi que les condi
leur diagnostic, de leur prophylaxie et
traitement.

Provenance, Nombre, Durée

Ainsi que nous l'avons démontré dans
travail (**7**), l'eau est le véhicule à la faveu
la plupart de nos parasites s'introduis
notre organisme. Si l'opinion de Grassi,
laquelle l'*Hymenolepis nana* et l'*Hymenolep*
ne seraient qu'une seule et même espèce,
que jour reconnue exacte, on doit admett
l'évolution du parasite se fait chez l'Homm
même manière que chez le Rat. Dès lors, c
ment l'eau qu'il faudra incriminer : c'est à el
sommée sans filtration préalable, que nous
le Ténia nain, comme déjà tant d'autres
thes. Dans cette même hypothèse, il est n
très possible que les œufs du parasite se

déposés par les Rats, avec leurs excréments, sur le pain ou sur d'autres provisions de bouche que, dans certains pays, on a coutume de conserver dans les greniers.

Mais l'identité des deux formes susdites n'est pas encore définitivement établie ; le fût-elle, que les explications ci-dessus ne seraient pas applicables à l'*Hymenolepis diminuta*. On doit donc admettre que les deux *Hymenolepis* parasites de l'Homme n'arrivent chez celui-ci que lorsqu'il avale les Insectes chez lesquels ils passent leur état larvaire, soit fortuitement, soit par suite d'une perversion du goût.

Ces deux conditions essentielles sont souvent réalisées par les jeunes enfants, qui ont une grande tendance à introduire dans leur bouche tout objet, vivant ou inanimé, qui leur tombe sous la main. Or, les deux helminthes en question s'observent presque exclusivement chez les enfants. En effet, la plupart des cas de Ténia nain ont été constatés chez des enfants de trois à onze ans, deux cas chez des adolescents (quinze à dix-sept ans) et trois cas chez des adultes, dont l'un âgé de vingt-huit ans.

En Sicile, ce parasite est si commun que Grassi le considère comme le plus fréquent des Téniadés et que Calandruccio estime à 10 pour 100 le nombre des jeunes garçons qui en sont atteints. Il n'atteint pas un aussi haut degré de fréquence dans tous les pays où sa présence a été constatée, puisque Sonsino n'a vu que trois fois ses œufs à Pise, bien qu'en deux ans il ait procédé à plus de 150 examens microscopiques de matières fécales.

Calandruccio a observé le Ténia nain chez 20 individus de sexe masculin et seulement chez 3 individus de sexe féminin. Mais cette différence dans la répartition du parasite suivant le sexe tient uniquement aux conditions dans lesquelles les recherches ont été faites. Les observations cliniques ne la confirment point et montrent, au contraire, que le sexe est indifférent : pour les cas où le sexe est indiqué, on compte 10 garçons et 12 filles.

On peut faire des constatations toutes semblables au sujet de l'*Hymenolepis diminuta* : les quatre cas connus ont été observés chez deux garçons et chez deux filles, âgés respectivement de dix-neuf mois, deux ans, trois ans et douze ans.

En outre des raisons invoquées ci-dessus pour expliquer la plus grande fréquence de ces parasites dans l'enfance ou dans l'adolescence, on doit également tenir compte de ce que, en règle générale, l'organisme de l'adulte résiste davantage aux causes d'infestation et offre aux parasites un terrain plus rebelle à leur implantation.

L'*Hymenolepis nana* se fixe dans la portion moyenne de l'intestin grêle ; il s'arrête un peu au-dessus de la valvule iléo-cæcale. Il y cohabite fréquemment avec d'autres helminthes : on l'a vu en même temps que le *Tænia solium* (cas de Belgrade), avec le *Tænia saginata* (Perroncito), avec l'Ascaride et le Trichocéphale (Senna) ou même tout à la fois avec *Ascaris lumbricoides*, *Oxyuris vermicularis* et *Trichocephalus hominis* (Calandruccio, Sonsino). De même, Parona obtint l'expulsion à peu près simultanée d'un Ascaride et de quatre *Hymenolepis diminuta*, et Grassi vit une fillette évacuer en même temps un *Tænia solium* et deux *Hymenolepis diminuta*.

Le nombre des Vers fixés dans l'intestin est extrêmement variable. Walter Innès n'a rencontré qu'un seul *Hymenolepis nana*; Wernicke en a trouvé 30 à 40; Spooner semble n'en avoir obtenu lui-même qu'un petit nombre. En revanche, la fillette de Belgrade en a évacué environ 250; Bilharz en a vu un nombre considérable; Grassi et Calandruccio ont vu maintes fois des individus en expulser plusieurs milliers.

L'*Hymenolepis diminuta* est loin d'être aussi abondant : 2 exemplaires dans le cas de Grassi, 3 dans celui de Leidy, 4 dans celui de Parona, 6 dans celui de Palmer; toutefois, on doit remarquer que la petite malade de Parona avait évacué déjà un certain nombre de Vers.

Combien de temps ces helminthes sont-ils capables de vivre dans l'intestin? Sans pouvoir répondre à cette question avec une précision absolue, on peut affirmer pourtant que leur longévité est considérable. Ransom a vu une même fillette évacuer des œufs pendant quinze mois au moins. Les deux malades vus par Comini souffraient depuis deux années et plus ; leur mauvais état de santé était bien dû aux parasites, puisque la santé redevint normale après l'expulsion de ceux-ci. Le malade dont Visconti et Segré firent l'autopsie était, depuis trois années, atteint de diarrhée et de troubles divers, imputables à l'helminthiase. Enfin, une fillette de neuf ans, vue par Sonsino, présentait depuis l'âge de deux ans une perversion du goût et une série de symptômes qu'il est légitime d'attribuer à la même cause : bien que soustraite aux conditions ordinaires de l'infestation vers l'âge de six ans, elle n'en continua pas moins à souffrir des mêmes désordres. En excluant la possibilité d'infestations réitérées, ou du moins en la réduisant au minimum, cette dernière observation nous semble fournir un argument décisif à l'appui de la croyance en la longévité du parasite. Cette opinion était d'ailleurs admissible *a priori*, en comparaison avec les autres Cestodes parasites de l'Homme, dont la croissance est pour ainsi dire indéfinie, et dont l'existence, en l'absence de toute intervention médicale, n'a parfois d'autre limite que celle de la vie de leur hôte.

Symptomatologie, Anatomie pathologique.

La gravité des accidents causés par les helminthes est souvent en proportion inverse de la taille

de ceux-ci : c'est là une règle bien connue des helminthologistes et dont les *Hymenolepis* nous donnent un nouvel exemple.

Quand les Vers sont peu nombreux, leur présence passe ordinairement inaperçue et on les découvre fortuitement dans les selles ou à l'autopsie, comme dans les cas de Walter Innès et de Wernicke. Sont-ils au nombre de 250, ils provoquent déjà des troubles digestifs assez graves pour que l'intervention du médecin soit nécessaire (cas de Belgrade).

Les phénomènes locaux consistent en douleurs abdominales et en désordres gasto-entériques qui peuvent devenir chroniques et durer deux ans (Comini), trois ans (Visconti et Segré) ou même davantage (Sonsino). La diarrhée est habituelle, les douleurs intestinales sont plus ou moins constantes. A cela s'ajoute parfois de la gastralgie ; la digestion stomacale se fait difficilement et s'accompagne de renvois acides et brûlants. L'appétit reste excellent ; le goût, non perverti (Visconti et Segré) ; ou bien l'appétit devient capricieux (Ransom, Spooner), et s'exagère au point de devenir insatiable (Grassi, Sonsino). Tous ces symptômes disparaissent d'ailleurs dans l'espace de quelques jours, ainsi que les suivants, quand l'évacuation des parasites est un fait accompli.

En raison de ces troubles digestifs, la nutrition se fait mal. Le malade éprouve bientôt une faiblesse générale et prend l'aspect cachectique : toutefois, cet aspect résulte bien plus d'une transparence cireuse de la peau que d'une véritable émaciation.

Des accidents d'une tout autre nature s'observent encore avec une certaine fréquence : ils se produisent par voie réflexe et reconnaissent pour point de départ une excitation des plexus sympathiques intra-intestinaux. Les rares autopsies qu'on a pu faire ont, en effet, démontré que les Vers ont la tête profondément enfoncée dans la muqueuse : ils arrivent ainsi jusqu'au plexus sous-muqueux, et l'irritation consécutive se transmet, suivant son énergie, soit à la moelle épinière, soit au bulbe, soit même à l'encéphale.

C'est ainsi que les malades peuvent être en proie à des convulsions cloniques se répétant plus ou moins fréquemment et présenter divers autres troubles nerveux fugaces ou persistants. Ils éprouvent une lassitude générale et souffrent de la fièvre par intervalles irréguliers ; l'indolence peut être extrême, et la dyspnée, qui est un phénomène habituel, peut devenir persistante et durer des années.

Quand dominent les phénomènes d'origine encéphalique, le malade peut éprouver des troubles de la vision, de la diplopie, du strabisme, de la céphalalgie frontale, de l'embarras de la parole. Le plus souvent, il est mélancolique et indolent, présente de l'affaiblissement des facultés cérébrales et est pris d'attaques épileptiformes avec ou sans perte de connaissance. Ces attaques se reproduisent avec une fréquence et une violence variables ; tant que la cause n'en est point reconnue, elles se montrent rebelles à toute médication. Dans les cas graves (Comini), elles peuvent persister pendant deux années consécutives et se reproduire jusqu'à cinq et six fois en vingt-quatre heures : elles s'accompagnent alors d'écume à la bouche, de trismus et se terminent par le coma. D'autres troubles cérébraux, simulant l'aliénation mentale ou la méningite aiguë, peuvent également s'observer. On se rappelle que l'individu autopsié par Bilharz était mort de méningite : nous pensons qu'il s'agissait là de simples phénomènes symptomatiques de l'helminthiase et que celle-ci a été la cause unique de la mort. Le troisième cas observé par Senna nous semble devoir être expliqué de la même manière.

Il est certain, en effet, que les malades débilités et depuis longtemps en proie aux graves accidents dont il vient d'être question, finissent par succomber. Le cas de Bilharz nous en semble une preuve ; celui de Visconti et Segré ne saurait du moins être expliqué d'une autre manière, non plus que l'un des cas observés par Grassi.

Bilharz ne décrit point l'état de l'intestin dans lequel il a découvert l'*Hymenolepis nana*. Visconti et Segré nous renseignent au contraire avec précision sur ce point : chez leur sujet, la muqueuse intestinale était tuméfiée, hyperémiée et couverte d'un abondant dépôt de mucosités grisâtres ; les follicules clos étaient eux-mêmes tuméfiés. L'étude histologique de la paroi intestinale n'a pas été faite ; en son absence, nous voyons néanmoins que le Ténia nain n'est pas un parasite indifférent : les lésions constatées à l'autopsie sont assez accentuées pour expliquer la gravité des désordres gastro-intestinaux.

Diagnostic.

La persistance des troubles digestifs, ainsi que l'apparition, la diversité et l'irrégularité des symptômes énumérés plus haut indiqueront suffisamment l'helminthiase : cette indication sera d'autant plus précise que, dans la plupart des cas, on sera appelé à donner ses soins à des enfants. Les parasites intestinaux jouent en effet, dans la production des maladies infantiles, un rôle considérable, que bon nombre de médecins actuels ont le grand tort de méconnaître systématiquement.

L'helminthiase une fois soupçonnée, on doit s'efforcer de déterminer avec toute la rigueur désirable à quelle espèce appartient le parasite qu'il s'agit de combattre. De là dépend le succès, car tel remède qui provoque sûrement l'expulsion d'un parasite déterminé, se montre inefficace envers d'autres helminthes.

On pourra trouver dans les déjections des Vers

entiers ou à l'état de fragments qui auront quitté spontanément l'intestin. L'exacte reconnaissance de ceux-ci est déjà une indication précieuse à l'égard du traitement, mais on ne doit pas se borner à une constatation aussi superficielle : puisqu'il est fréquent de voir plusieurs parasites vivre côte à côte dans l'intestin d'un même individu, il est indispensable, surtout dans les cas graves, de procéder à un examen attentif des matières fécales, afin de dresser la liste des diverses espèces de Vers qu'héberge le malade. Cet examen, d'ailleurs, ne présente aucune difficulté et ne demande qu'un peu de patience, car tous les œufs ne sont pas également faciles à voir. En revanche, chacun d'eux a une forme et des dimensions bien caractéristiques (fig. 22) qui rendent le diagnostic très facile.

En particulier l'œuf de l'*Hymenolepis nana* et de l'*H. diminuta* sera reconnaissable aux caractères énumérés plus haut et spécialement à sa triple enveloppe et à la présence de l'embryon hexacanthe. Malgré sa grande taille, cet œuf peut passer inaperçu : s'il est cherché avec un faible grossissement dans une couche épaisse de matières fécales, il ne se distingue pas des matières qui l'entourent ; à un grossissement plus fort ou en couche plus mince, sa grande transparence le fait passer inaperçu ; si on le recouvre d'un verre mince, il s'écrase ou se déforme et devient méconnaissable. Le mieux est d'examiner les matières non diluées, mais en couche mince, à un grossissement assez fort et avec des lentilles à long foyer, pour éviter la compression qu'exercerait la lamelle ; on fait varier l'éclairage, pour augmenter ou diminuer la réfringence des œufs, et ceux-ci, à supposer qu'ils existent dans la préparation, deviennent bientôt apparents. Ces recherches sont d'ailleurs aussi faciles qu'indispensables, et on en acquiert très promptement l'habitude.

Orsi et Senna ont rencontré dans les selles un plus ou moins grand nombre de corpuscules arrondis mesurant de 5 à 30 µ, avec une dimension moyenne de 15 à 20 µ. Ces corpuscules sont de couleur cendrée, à éclat nacré. Les plus petits sont presque sphériques, homogènes, entourés d'une mince membrane. A mesure qu'ils grandissent, ils tendent à devenir ovales, leur membrane s'épaissit et est indiquée par un double contour, leur substance devient finement granuleuse. La nature de ces corpuscules est inconnue. On les observe, paraît-il, dans les selles, dans tous les cas où l'intestin renferme des *Hymenolepis nana*, en sorte que Senna les croyait d'abord caractéristiques de la présence de ce parasite. On les rencontre pourtant alors que celui-ci est absent, ce qui leur enlève toute signification.

Fig. 22. — Œufs des principaux Vers intestinaux de l'Homme, grossis 100 fois. — *a*, *Ascaris lumbricoides* ; *b*, *c*, *Oxyuris vermicularis* ; *d*, *Trichocephalus hominis* ; *e*, *Uncinaria duodenalis* ; *f*, *Distoma hepaticum* ; *g*, *Distoma lanceolatum* ; *h*, *Tænia solium* ; *i*, *Tænia saginata* ; *k*, *Bothriocephalus latus*.

Traitement, prophylaxie.

Le traitement auquel il convient de recourir, dans les cas où l'helminthiase est due aux *Hymenolepis*, découle des observations rapportées plus haut. Le kousso et le kamala ont été inefficaces entre les mains de Grassi ; le thymol a été inactif entre celles de Sonsino. L'écorce de racine de Grenadier, ou son alcaloïde, la pelletiérine, n'ont pas été essayés : leur action est tellement sûre avec le *Tænia saginata* qu'on peut également en attendre de bons résultats avec les *Hymenolepis*. Mais il est peu probable que ces résultats soient supérieurs à ceux qu'on obtient avec l'extrait éthéré de Fougère mâle.

En effet, dans presque tous les cas où il a été employé, ce médicament a provoqué l'expulsion des parasites. Le plus souvent, l'expulsion est totale, et les phénomènes morbides disparaissent bientôt ; plus rarement (cas de Belgrade), l'expulsion n'est que partielle et le traitement doit être renouvelé à quelques jours d'intervalle. Le seul insuccès qu'il y ait à enregistrer se rapporte à l'homme adulte observé par Sonsino.

Le mode suivant lequel le médicament est administré importe peu. Pour un jeune garçon, Grassi prescrit 6 grammes d'extrait dans un demi-verre d'eau gommée. Sonsino conseille un traitement plus compliqué : le premier soir, 20 centigrammes de santonine en deux fois ; le lendemain matin, huile de Ricin ; le surlendemain matin, électuaire avec 3 grammes d'extrait éthéré

de Fougère mâle et 3 centigrammes de calomel.

Quant à l'*Hymenolepis diminuta*, l'évacuation des parasites a été obtenue avec la santonine dans le cas rapporté par Leidy, avec l'extrait de Fougère mâle dans le cas de Parona et probablement aussi dans celui de Grassi.

En raison de sa croyance à l'identité des *Hymenolepis nana* et *murina*, Grassi conseille de renouveler le traitement au bout d'une quinzaine de jours : la première fois, on agit sur les Vers libres dans l'intestin; la seconde fois, sur ceux récemment parvenus à l'âge adulte, qui se trouvaient à l'état de Cysticercoïdes dans la muqueuse intestinale, au moment du premier traitement. On se mettrait de la sorte à l'abri des récidives. Mais aucun des observateurs qui ont eu l'occasion de traiter cette helminthiase spéciale n'a pris la précaution indiquée par Grassi; et cependant, autant qu'on a pu continuer l'observation du malade, aucun cas de récidive à bref délai ne s'est manifesté. Il est permis d'invoquer ce fait comme un dernier argument contre l'opinion de Grassi.

Les précautions à prendre pour éviter la forme spéciale d'helminthiase dont nous venons de faire l'étude découlent clairement de cette dernière. On devra veiller à ce que les jeunes enfants qu'on laisse jouer, à la campagne, dans les jardins ou sur les pelouses, ne portent pas à leur bouche et n'avalent pas les Insectes qu'ils peuvent rencontrer. Il sera plus difficile de surveiller ceux qui vagabondent librement à travers champs ; mais on devra du moins les nourrir avec du pain bien cuit, conservé hors de l'atteinte des Rats, des Souris ou des Insectes, et fait avec une pâte dans laquelle ne seront incorporées ni la larve du *Tenebrio molitor* ni celle de l'*Asopia farinalis*, ni ces mêmes Insectes à l'état parfait.

A quelque point de vue qu'on l'examine, le grand problème de la suppression des maladies parasitaires, qu'elles soient ou non infectieuses, se résume donc en cette formule : de la propreté, encore de la propreté.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. (Bell). *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 505, 7th, december 1886.

2. P.-J. van Beneden, *Les parasites des Chauves-Souris de Belgique* : Mém. de l'Acad. des Sc. de Belgique, XL, 1873.

3. Bizzozero, *Manuale di microscopia clinica*. Voir pl. IV, fig. 10, *g* et *g'*. — *Manuel de microscopie clinique*. Paris, 1885. Voir pl. IV, fig. *g'* et *g''*. — Bizzozero considère comme probablement monstrueux les œufs d'*Hymenolepis nana* qu'il figure.

4. R. Blanchard, *Nouvelle observation de* Tænia nana : Comptes-rendus de la Soc. de Biologie, (8), III, p. 326, 3 juillet 1886. — Le fascicule contenant cette note a été distribué le 9 juillet. Voir aussi un résumé de ma communication in *Progrès médical*, (2), IV, p. 577, 10 juillet 1886.

5. R. Blanchard, *Sur une nouvelle anomalie des Tænias* : Comptes-rendus de la Soc. de Biologie, (8), III, p. 332, 1886.

6. R. Blanchard, *Traité de zoologie médicale*, I, p. 469.

7. R. Blanchard, *Les animaux parasites introduits par l'eau dans l'organisme* : Revue d'hygiène et de police sanitaire, XII, p. 828-870 et 923-969, 1890.

8. R. Blanchard, *Nouveau cas de Ténia nain* (Hymenolepis nana) *en Amérique* : Comptes-rendus de la Soc. de Biologie, (9), III, p. 441, 1891.

9. S. Calandruccio, *Animali parassiti dell' uomo in Sicilia* : Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania, (4), II, 1889. Voir p. 29.

10. E. Comini, *Epilessia riflessa da* Tænia nana (T. ægyptiaca) : Gazzetta degli Ospitali, VIII, p. 59, n° 8, 26 gennaio 1887. — Communication faite le 13 novembre 1886 à la Société médico-chirurgicale de Pavie.

11. F. Dujardin, *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux*. Paris, in-8°, 1845. Voir p. 564 et 565.

12. B. Grassi, *Contribuzione allo studio dell' elmintologia* : Gazzetta med. ital., Lombardia, (8), I, n° 16, p. 156, 1879.

13. B. Grassi, *Cenno preventivo intorno ad una nuova malattia parassitaria dell' uomo* : Gazzetta degli Ospitali, VII, p. 450, n° 57, 18 luglio 1886.

14. B. Grassi, *Ulteriori particolari intorno alla Tenia nana* : Ibidem, VII, p. 619, n° 78, 1886.

15. B. Grassi, *Die* Tænia nana *und ihre medicinische Bedeutung* : Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, I, p. 97, 1887. — Sauf la reproduction des deux figures d'œufs données par Bizzozero et sauf une courte note additionnelle, datée de janvier 1887, cet article n'est qu'une traduction du précédent. Les citations qui en sont faites dans le corps du travail se rapportent exclusivement à la note additionnelle.

16. B. Grassi, *Come la Tenia nana arrivi nel nostro organismo*. Nota preliminare. Catania, in-8° di 3 p., 3 maggio 1887.

17. B. Grassi, *Einige weitere Nachrichten über die* Tænia nana : Centralblatt f. Bakter. und Parasitenkunde, II, p. 282, 1887.

18. B. Grassi, *Entwicklungscyclus der* Tænia nana. Ibidem, II, p. 305, 1887.

19. B. Grassi, *Bestimmung der vier von Dr. E. Parona in einem kleinen Mädchen aus Varese* (*Lombardei*) *gefundenen Taenien* (Tænia flavopunctata? *Dr. E. Parona*) : Ibidem, I, p. 257, 1887.

20. B. Grassi, Tænia flavopunctata *Weinl.*, leptocephala *Creplin*, diminuta *Rud.* : Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, XXIII, 1888.

21. B. Grassi e G. Rovelli, *Ciclo evolutivo della* Tænia leptocephala : Catania, 1 page in-4°, 28 février 1888.

22. B. Grassi e G. Rovelli, *Intorno allo sviluppo dei Cestodi* : Reale Accad. dei Lincei, Rendiconti, (4), IV, p. 700, 1888.

23. B. Grassi e G. Rovelli, *Embryologische Forschungen an Cestoden* : Centralblatt f. Bakteriol. u. Parasitenkunde, V, p. 370 et 401, 1889.

24. O. Hamann, *In* Gammarus pulex *lebende Cysticerkoiden mit Schwanzanhängen* : Jenaische Zeitschrift, (2), XVII, p. 1, 1889.

25. W. Innès, cité par P. Sonsino, *Aperçu des études helminthologiques en Egypte* : Bulletin de l'Institut égyptien, (2), n° 6, 1885. Voir p. 6 du tirage à part, publié au Caire en 1886.

26. J. Leidy, *Occurrence of a rare human Tapeworm* (Tænia flavopunctata) : Amer. Journal. of med. sc., (2), LXXXVIII, p. 110, 1884.

27. J. Leidy, *A rare human Tape-Worm* (Tænia flavopunctata?) : Proceed. of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia, p. 137, 1884.

28. R. Leuckart, *Die Parasiten des Menschen und die von Ihnen herrührenden Krankheiten* : Leipzig, 2. Auflage, I, 1886. Voir p. 832, 995 et 999.

29. O. von Linstow, *Helminthologische Beobachtungen* : Archiv für Naturgeschichte, 52. Jahrgang, I. p. 113, 1886. Voir p. 131.

30. R. Moniez, *Sur le* Tænia nana, *parasite de l'Homme, et sur son Cysticerque supposé* (Cysticercus tenebrionis) : Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, CVI, p. 368, 30 janvier 1888.

31. Al. Mrázek, *O Cysticerkoidech nasich korysu sladkovodnich* : Vestnik královské české společnosti nauk, p. 226, 1890.

32. Al. Mrázek, *Príspěvky k ývojezpytu některých tasemnic ptačich* : *Ibidem*, p. 97, 1891.

33. Fr. Orsi, *Curiosità cliniche. — XV. Sei casi di Tenia nana* : Gazz. med. ital. lombarda, (9), II, p. 235, 1889.

34. E. Parona, *Di un caso di* Tænia flavo-punctata (?) *riscontrata in una bambina di Varese* : Giornale della R. Accad. di med. di Torino, XXXII, p. 99, 1884.

35. Ed. Perroncito e P. Airoldi, *Caso di Tenia mediocanellata e di molte Tenie nane in un bambino di 6 anni* : Giornale dell' Acad. di med. di Torino, XXXVI, p. 312, 1888.

36. W.-H. Ransom, *On the diagnosis of, and treatment for, round worm; and on the occurrence of a new Species of* Taenia *in the human body* : Medical Times and Gazette, (2), XII, p. 598, 1856.

37. W.-H. Ransom, *On the probable existence of* Tænia nana *as a human parasite in England* : The Lancet, II, p. 109, 21st july 1888.

38. F. Senna, *Storia clinica di sei casi di Tenia nana* : Gazz. med. ital. lombarda, (9), II. p. 245, 255 e 265, 1889.

39. C.-Th. von Siebold, *Ein Beitrag zur Helminthographia humana, aus brieflichen Mittheilungen des Dr Bilharz in Cairo* : Z. f. w. Z., IV, p. 53, 1852. Voir p. 64.

40. P. Sonsino, *Importanza dell' esame degli escreti per la diagnosi e conveniente cura delle malattie da entozoi* : Lavori del 2° Congresso di Medicina interna, p. 382, 1889.

41. P. Sonsino, *Tre casi di Tenia nana nei dintorni di Pisa* : Rivista generale italiana di Clinica medica, III, 1891.

42. E.-A. Spooner, *Specimens of* Tænia nana : American Journal of med. Sciences, (2), LXV, p. 136, 1873.

43. F. Stein, *Beiträge zur Entwickelungsgsgechichte der Eingeweidewürmer* : Z. f. w. Z., IV, p. 196, 1852.

44. L. Stieda, *Ein Beitrag zur Kenntniss der Tænien* : Archiv für Naturgeschichte, I, p. 200, 1862.

45. L. Stieda, *A contribution to the knowledge of the* Tæniæ : Annals and mag. of nat. history, (3), XI, p. 101, 1863. — Traduction du travail précédent.

46. A. Villot, *Migrations et métamorphoses des Ténias des Musaraignes* : Ann. des Sc. nat., Zool., (6), VIII, 1879.

47. A. Villot, *Mémoire sur les Cystiques des Ténias* : Annales des sc. nat., Zool., (6), XV, article n° 4, 1883. Voir page 43.

48. A. Visconti e R. Segré, *Di un caso di Tenia nana* : Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere, (2), XIX, p. 789, 25 nov. 1886.

49. D.-F. Weinland, *An essay on the Tapeworms of man* : Cambridge, in-8° de 93 p., 1858. Voir p. 52.

50. O. Wernicke, *Tenia nana* : Anales del Circulo médico argentino, XIII, p. 349, 1890.

51. Fr. Zschokke, *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes* : Mémoires de l'Institut national genevois, XVII, in-4° de 396 p. avec 9 pl., 1888.

Dr RAPHAEL BLANCHARD,

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris,
Secrétaire général de la Société zoologique de France.

DES LICHÉNIFICATIONS DE LA PEAU

ET DES NÉVRODERMITES[1]

Messieurs,

Le groupe des Lichens, dont nous commençons aujourd'hui l'étude, est un des plus discutés de la dermatologie. Sans entrer dans des considérations historiques et théoriques qui seraient par trop déplacées dans un enseignement aussi élémentaire, je dois vous dire que le terme de Lichen n'a plus à l'heure actuelle, pour la plupart des médecins, la signification qu'il avait avant les travaux d'Erasmus Wilson et de Hebra. Depuis les recherches de ces deux auteurs sur le *Lichen plan* et sur le *Lichen ruber* les dermatologistes étrangers et l'immense

1. Fragments des leçons faites les 29 mai et 3 juin 1891 par le Dr L. Brocq dans le service du Dr Quinquaud, à l'hôpital Saint-Louis.

majorité des dermatologistes français réservent le nom de Lichen à une dermatose bien définie comme aspect objectif et comme évolution, le *Lichen ruber*, et à ses diverses variétés : *Lichen ruber planus*; *Lichen ruber obtusus, acuminatus* ou *neuroticus, atrophicus, moniliformis, corneus*, etc... Nous l'étudierons dans une de nos prochaines conférences.

Par contre, Willan et Bateman, puis Biett, Cazenave et Schedel, Rayer, Devergie, en un mot toute la vieille école française, désignaient sous le nom de Lichen des affections totalement différentes de la précédente, n'ayant même rien de commun avec elle. D'après eux, *le mot de Lichen s'applique à des dermatoses caractérisées à leur période d'état par des papules agglomérées ou discrètes plus ou moins prurigineuses, et s'accompagnant, à une certaine période de leur évolution, d'un épaississement de la peau avec exagération de ses plis naturels.*

Les affections qu'ils avaient rangées dans ce groupe étaient des plus complexes; et certes on a eu raison de le réviser et de le démembrer : c'est ainsi qu'on a pu à bon droit rattacher le *Lichen urticatus* à l'urticaire, le *Lichen tropicus* aux éruptions sudorales, le *Lichen pilaris* à la kératose pilaire ou xérodermie pilaire, le *Lichen scrofulosorum* des Allemands aux folliculites pilo-sébacées. Mais, ces diverses dermatoses éliminées, il reste dans l'ancien groupe Lichen un nombre considérable de faits dans lesquels on retrouve au point de vue subjectif des phénomènes très marqués de prurit, au point de vue objectif des productions papuleuses et des épaississements du derme avec exagération de ses plis naturels. Certains de ces faits, répondant à l'ancien *Lichen agrius* et à l'ancien *Prurigo mitis* et *formicans*, ont été classifiés à part et ont formé le type morbide connu à l'heure actuelle sous le nom de *Prurigo de Hebra* : nous l'étudierons lors de de notre prochaine réunion. Les autres ont été purement et simplement rangés dans l'eczéma sous les noms d'eczéma sec, d'eczéma lichénoïde.

Cette simplification si radicale est-elle vraiment acceptable? Est-il possible, comme le veut l'école de Vienne, de faire de tous les anciens Lichens non compris dans le Prurigo de Hebra de simples formes de l'eczéma? Je ne le crois pas pour ma part, et il me paraît nécessaire de reprendre sur d'autres bases l'étude de ce groupe morbide.

Je me souviens et je me souviendrai toujours des difficultés auxquelles je me suis heurté, à propos de ces états lichénoïdes, lorsque j'ai commencé à apprendre les maladies de la peau : en présence d'un cas donné, fallait-il porter le diagnostic d'*Eczéma lichénoïde*, de *Lichen agrius*, de *Lichen simplex?* Le plus souvent, passez-moi l'expression, je le faisais au petit bonheur. Mon excellent maître M. le docteur E. Vidal n'avait pas encore en effet publié ses recherches si intéressantes sur le Lichen,

recherches qui ont commencé à précis
jusqu'alors si obscur, et il me manqua
une notion fondamentale que je vais
m'efforcer de vous donner, *celle de la pat*
la lichénification des téguments.

Lorsqu'on exerce sans cesse un tra
quelconque sur un point précis de la p
peau ainsi traumatisée subit peu à peu
fications dans son aspect, sa texture, so
nement. Ce fait est de connaissance vulga
ainsi que se développent les diverses lé
fessionnelles du derme. Quand on n'a pl
une peau normale, mais à une peau en
bide, les traumatismes que l'on exerc
produisent parfois des modifications bien
pides et plus profondes.

En particulier dans les cas si fréquen
éprouve des démangeaisons, si l'on
incessamment l'endroit prurigineux en
soit avec les ongles, soit avec les vête
avec un instrument quelconque, on peut
ner, comme l'a fort bien prouvé mon exc
le docteur Jacquet, avec une assez grand
des altérations cutanées qui consistent
lement en une inflammation chronique
ments. C'est ainsi qu'on voit peu à peu
s'infiltrer d'éléments embryonnaires, s'é
venir dur et rugueux, les papilles s'hyp
se grouper même parfois de façon à si
papules assez irrégulières et inégales, n
cune relation ni avec l'appareil sébacé
avec l'appareil sudoripare. Bientôt la
un aspect assez spécial, caractérisé par
ration de ses plis naturels, qui forment u
quadrillage à mailles plus ou moins larg
lières, et par une infiltration plus ou mo
tuée des téguments, qui ont perdu leu
et leur consistance normales.

Tel est le processus morbide auquel
nom de *lichénification.*

Mais toutes les personnes qui ont d
qui se grattent n'arrivent pas à lichén
régions malades avec une égale rapidité
d'une part, qu'il y ait des affections cu
modifient la vitalité ou la nutrition de
telle sorte que la lichénification se p
la plus grande facilité, alors que dans d
fections prurigineuses la résistance des
aux traumatismes semble être normal
augmentée. D'autre part, il y a des suje
raissent être plus prédisposés que d'au
leurs téguments subir les modifications
de vous décrire.

Donc, par cela seul qu'un malade es
prurit en un point quelconque du corp
gratte pendant un certain temps, il ne
pas croire que les régions atteintes von
se lichénifier; il faut de plus, pour qu

sus de la lichénification se produise, que la maladie cause du prurit prédispose à la lichénification, et, jusqu'à un certain point, que le malade y soit lui-même prédisposé.

Or ce processus morbide, et c'est là le point fondamental sur lequel j'appelle toute votre attention, ce processus morbide, dis-je, la lichénification, peut se produire soit d'emblée sur une peau primitivement saine, du moins objectivement, soit sur une peau déjà atteinte d'une dermatose antérieure. *Dans le premier cas nous dirons que la lichénification est primitive; dans le deuxième nous dirons qu'elle est secondaire.*

Vous voyez donc que la lichénification peut s'observer dans les états morbides les plus divers; qu'elle ne saurait, du moins à l'heure actuelle, devenir la caractéristique d'un groupe morbide bien défini, et qu'elle ne peut être considérée que comme un syndrôme; syndrôme qui est constitué, ainsi que je viens de vous l'expliquer : 1° par des phénomènes douloureux de démangeaisons éprouvés par le malade, qui se gratte et traumatise les téguments prurigineux; 2° par une modification du derme, qui s'infiltre, s'épaissit, se recouvre d'un quadrillage plus ou moins bien dessiné.

Les dermatologistes qui se sont occupés de la question du Lichen sont tombés dans cette commune erreur de ne pas bien comprendre la véritable nature et la valeur réelle en tant qu'expression morbide de ce processus de lichénification. Les uns, le voyant coïncider de la manière la plus nette avec une autre dermatose bien définie et en particulier avec l'eczéma, ont cru que dans tous les cas il se reliait à cette dermatose, et l'ont considéré partout et toujours comme une simple variété d'eczéma; les autres, ayant observé des faits incontestables dans lesquels ce processus de lichénification s'était produit d'emblée sans autre dermatose antérieure, lui ont attribué trop d'importance intrinsèque et ont eu trop de tendance à faire de tous les cas divers dans lesquels ils le constataient des variétés à part d'une grande dermatose à laquelle ils donnaient le nom de Lichen.

Tel est le secret de toutes les confusions qui se sont produites sur cette question.

Ce point si obscur de la dermatologie devient au contraire de la plus grande clarté si l'on veut bien adopter la théorie précédente de la lichénification et la classification de ces faits en :

1° *Lichénifications primitives;*

2° *Lichénifications secondaires à une dermatose préexistante.*

Nous allons successivement passer en revue ces divers états morbides.

I. — Lichénifications primitives.

Les lichénifications primitives sont caractérisées par ce fait que les premiers phénomènes morbides qui se produisent consistent en des sensations douloureuses de prurit. Les régions envahies ne présentent tout d'abord aucune lésion objective, mais elles sont prurigineuses. Le malade les gratte, les traumatise, et peu à peu les téguments se lichénifient. L'état lichénoïde est ici absolument pur.

On peut les diviser en deux grandes catégories, suivant qu'elles sont circonscrites ou diffuses.

A. *Lichénifications primitives circonscrites.* — Cette première variété correspond au *Lichen circumscriptus* des anciens auteurs, au *Lichen simplex* chronique de M. le docteur E. Vidal. Elle est caractérisée à la période d'état par des sortes de plaques assez nettement circonscrites, uniques ou multiples, parfois symétriques.

Dans certains cas, d'ailleurs assez rares, que l'on peut regarder comme typiques, ou pour mieux dire comme complets, il est possible de distinguer à ces plaques trois zones concentriques, ainsi que vous le voyez sur cette superbe pièce du musée due au talent de M. Baretta et qui porte le n° 1452.

La *première zone* ou *zone externe* est caractérisée par une légère pigmentation d'un brun jaunâtre, parfois par une coloration rosée; en la regardant de fort près, on voit que les papilles du derme ont subi à son niveau une hypertrophie notable : aussi a-t-elle un aspect légèrement velvétique; elle présente un quadrillage fin et serré, constitué par deux séries de sillons parallèles qui se croisent à angle droit ou aigu, de façon à limiter des carrés ou des losanges minuscules. Le bord externe de cette zone peu net se confond avec la peau saine; la lésion augmente graduellement d'intensité jusqu'au bord interne, qui se continue avec la zone moyenne. Cette *zone externe* ou *d'hypertrophie papillaire commençante* manque fort souvent : elle n'est donc nullement caractéristique.

La *deuxième zone* ou *zone moyenne* peut, dans certains cas, être la zone externe, lorsque la zone précédente fait défaut : elle peut exister seule; par contre, elle peut manquer totalement; mais dans ce cas elle a presque toujours existé pendant les premières phases de la maladie, et n'a disparu que peu à peu par suite des progrès de la lésion. Elle est essentiellement caractérisée par des sortes de petits éléments papuleux, irréguliers de forme et de contours, le plus souvent arrondis, et hérissés de toutes petites saillies correspondant aux sommets des papilles du derme, hypertrophiées, accolées les unes aux autres; parfois ils sont acuminés; parfois ils sont aplatis, brillants à leur sommet et simulent des éléments de *Lichen plan*; parfois ils sont recouverts de squames grisâtres adhérentes; parfois ils sont excoriés à leur sommet et y portent une croûtelle brunâtre sanguinolente. Leur volume varie de celui d'une petite à celui

d'une grosse tête d'épingle; leur teinte est rose pâle, rose brunâtre, quelquefois grisâtre : ils n'ont aucun rapport avec les follicules pileux. Ces sortes de papules peuvent exister seules, diversement groupées, et çà et là disséminées sur un espace circonscrit, constituant ainsi la plaque de Lichen à l'exclusion de tout autre élément morbide; par contre, elles peuvent devenir confluentes et se confondre en une masse unique pour former une plaque d'infiltration : dans ce cas on trouve le plus souvent des papules disséminées à la périphérie de la plaque infiltrée.

C'est cette infiltration en masse des téguments qui constitue en effet la *troisième zone* ou *zone interne, zone d'infiltration* des plaques typiques. C'est la lésion terminale, le plus haut degré, la dernière expression de l'affection. Elle peut exister seule, surtout lorsque la dermatose ne progresse plus. Elle est caractérisée par une infiltration et un épaississement plus ou moins marqués des téguments, qui présentent un quadrillage composé de deux séries de sillons parallèles se croisant à angle droit ou aigu, et formant des mailles d'autant plus larges que les téguments sont plus épaissis. Sa coloration varie du rose pâle au rouge un peu sombre; elle est parfois pigmentée. A sa surface se voient des squames d'un gris blanchâtre, furfuracées, adhérentes aux parties sous-jacentes, ou des croûtelles recouvrant des excoriations dues au grattage.

Par contre, les plaques qui siègent en des régions soumises à des transpirations abondantes peuvent être lisses, sans desquamation épidermique. Parfois, mais c'est loin d'être la règle, le centre même de la plaque est comme affaissé, un peu décoloré, et semble être en voie de régression, alors que la périphérie est encore rouge, saillante et en activité.

La plaque, considérée dans son ensemble, débute par un peu de rougeur, de l'hypertrophie papillaire disposée soit en nappe presque uniforme, soit en îlots pseudo-papuleux; puis le derme s'épaissit, s'infiltre, et la lichénification se constitue. Ses limites sont parfois très précises, plus souvent un peu diffuses. Sa forme est ovalaire, ou triangulaire, ou semi-lunaire, plus rarement tout à fait irrégulière. Les sièges de prédilection sont le cou, les aines, la partie interne et supérieure des cuisses, la rainure interfessière, les poignets, la partie antéro-inférieure des avant-bras, les aisselles, les creux poplités, la paume des mains et la plante des pieds, où la surface de ces plaques est remarquable par l'absence totale de transpiration, alors que les régions voisines transpirent abondamment, la région lombaire, enfin le cuir chevelu, où je crois sa fréquence très grande.

Le caractère majeur de ces lésions est incontestablement le prurit dont elles sont le siège; prurit parfois incessant, plus souvent intermi[ttent,]
qui préexiste toujours à l'éruption cuta[née]
que l'affection doit disparaître, le prurit [dis]
plètement, puis l'éruption s'affaisse peu à p[eu]
s'efface graduellement. Cette influence d[u trau]
matisme, c'est-à-dire du grattage, sans d[oute]
sur la production de l'éruption, est telle q[u'il suffit]
d'envelopper la partie malade et de la s[oustraire]
pendant quelque temps à toute action [des agents]
extérieurs pour voir les lésions s'affa[isser avec]
rapidité.

L'examen histologique vient confirmer [ces faits :]
il montre en effet dans le derme une af[fection]
des couches supérieures du derme par é[léments]
lymphoïdes, et une hypertrophie acc[usée des]
papilles qui sont le siège d'un certa[in degré]
d'œdème. Le corps muqueux présente [...]
des cellules migratrices et un début d'a[ltération]
cavitaire : la couche granuleuse est pres[que par]
tout conservée et intacte; le *stratum* [lucidum a]
disparu à peu près complètement, et de[s noyaux]
cellulaires sont conservés sur d'assez [grandes]
étendues de la couche cornée. La kér[atinisation]
n'est en somme qu'un peu affaiblie. Ce sont [des lé]
sions d'inflammation banale de la peau, [...]
dermites : il n'y a absolument rien de q[...]

D'autre part, l'étude attentive de l'étio[logie de]
cette affection montre qu'elle se dévelop[pe surtout]
chez des névropathes ayant des profess[ions séden]
taires, sous l'influence de violentes pe[rturbations]
du système nerveux, de chagrins, d'ém[otions, de]
frayeurs, etc... Elle peut coïncider avec [des né]
vroses bien définies, telles que l'hys[térie par]
exemple. Les personnes qui en sont att[eintes pré]
sentent de plus, fort souvent, un temp[érament]
arthritique en même temps que nerveux [...]
peuvent même parfois voir se produire de[s alter]
nances entre les lésions cutanées et certa[ines dé]
terminations viscérales, telles que des [...]
des bronchites, des accès d'asthme, de [...]
d'hystérie, etc.....

Pour me résumer, je vous dirai donc q[ue les]
caractères pathognomoniques de cette lic[hénifica]
tion circonscrite primitive des téguments, [ou]
Lichen simplex chronique, ce sont : 1° le [nervo]
sisme des sujets qui en sont atteints; 2° l'a[ntério]
rité du prurit à l'éruption; 3° les caractères [objectifs]
de cette éruption, qui n'est qu'une simple d[ermite]
qui est circonscrite en placards, et d'une [sèche]
resse absolue; 4° la marche chronique, [...]
de cette dermatose et sa tendance aux r[écidives.]
C'est donc une affection vraiment digne, [comme]
M. Jacquet et moi nous l'avons établi, du [nom de]
Névrodermite circonscrite.

Elle a sa physionomie bien à part, et [ne peut]
vraiment pas être confondue avec un a[utre type]
morbide : elle diffère de l'eczéma vulgaire [par sa]
pathogénie, par l'antériorité du prurit à l'é[ruption]

par sa sécheresse absolue. Elle diffère du *Lichen planus* par le peu de netteté de ses papules, qui n'ont pas la couleur de celles du *Lichen planus*, et qui n'ont ni leur configuration polygonale, ni leur brillant; mais parfois le diagnostic est réellement difficile. Elle diffère enfin du *Prurigo de Hebra* par la fixité et la circonscription plus grande de ses plaques, par l'absence de papules pseudo-urticariennes et par ses localisations.

B. *Lichénifications primitives diffuses.* — Je ne vous parlerai pas longuement de cette deuxième variété des lichénifications primitives, que j'ai décrite pour la première fois il y a quelques mois à peine et qui est encore à l'étude. Son importance m'engage cependant à vous en dire quelques mots.

Les personnes qui en sont atteintes éprouvent d'abord du prurit en certains points du corps le plus souvent symétriques et d'une grande étendue. Ce prurit peut exister seul sans autres phénomènes pendant un temps assez long; puis, peu à peu, sous l'influence des grattages et des traumatismes divers, les téguments subissent des modifications d'autant plus promptes et plus accentuées que la prédisposition du malade à la lichénification est plus marquée.

On voit alors se produire le plus souvent des sortes de petites papules, brillantes, aplaties, sans couleur, assez semblables à de minuscules papules avortées de *Lichen planus*. Parfois alors le prurit cesse, et tout rentre dans l'ordre; mais, si le prurit persiste assez longtemps, les lésions cutanées s'accentuent, l'hypertrophie papillaire devient plus marquée, le derme s'infiltre, s'épaissit; les téguments présentent un quadrillage d'abord presque imperceptible, puis de plus en plus accentué; à leur surface se voit une sorte de piqueté que l'on croirait au premier abord dû à des vésicules, mais au niveau duquel il est impossible par le grattage d'obtenir le moindre suintement : il est au contraire facile de se convaincre qu'il est uniquement constitué par des saillies papillaires. Les téguments ont parfois une teinte rosée, plus souvent une teinte grisâtre ou légèrement pigmentée : l'éruption est disposée en vastes nappes diffuses sans limites précises, ou en placards peu étendus mais très multiples, reliés entre eux par des lésions moins accentuées disséminées sur des parties de peau encore saines en apparence. Le tout ressemble au premier abord à un eczéma lichénoïde diffus.

C'est en somme une véritable névrodermite diffuse, le plus souvent à allures aiguës ou subaiguës, beaucoup plus rarement chronique, et qui peut d'ailleurs se produire soit chez des sujets indemnes de toute autre dermatose, soit chez des sujets déjà atteints de plaques de *Lichen simplex* chronique, c'est-à-dire de névrodermite circonscrite chronique.

L'anatomie pathologique, l'étiologie de cette affection sont les mêmes que celles des lichénifications primitives circonscrites.

D'après ce qui précède, vous devez comprendre que le *traitement* de ces névrodermites doit être à la fois interne et externe.

Comme dans toutes les affections cutanées qui s'accompagnent de prurit, vous devrez avant tout surveiller le régime alimentaire de vos malades; vous leur prescrirez surtout de s'abstenir de café, de thé, de liqueurs, d'alcools de toute nature, de poissons et de coquilles de mer, de crustacés, de fromages salés et fermentés, d'aliments trop épicés, etc...; en un mot vous vous conformerez strictement aux règles diététiques que je vous ai si minutieusement tracées lorsque je vous ai parlé de l'eczéma.

Vous devrez aussi, comme lorsqu'il s'agit de cette dermatose, surveiller le tube digestif, et surtout vous efforcer de modifier l'état général : or, il ne faudra pas vous contenter ici d'instituer une médication antiarthritique pure, ou à la fois antiarthritique et antilymphatique suivant les diverses constitutions, il faudra par dessus tout vous occuper du système nerveux de vos malades. Ne vous ai-je pas dit en effet que ces dermatoses étaient vraiment des névrodermites? Ne savons-nous pas que les sujets qui en sont atteints sont des névropathes, et que leur affection se développe d'ordinaire à la suite de véritables ébranlements du système nerveux?

Vous leur ferez connaître cette pathogénie de leur éruption, afin qu'ils soient bien convaincus de la nécessité où ils se trouvent d'éviter soigneusement toutes les causes d'excitation nerveuse auxquelles ils peuvent être exposés, excès de toute nature, chagrins, soucis, tracas d'affaires, etc... Vous leur recommanderez de se mettre, autant que le comportent les nécessités de la vie, dans les meilleures conditions de calme, de tranquillité, de repos intellectuel et moral.

Je crois même que vous devez aller plus loin et ne pas craindre de leur prescrire des sédatifs énergiques du système nerveux, les valérianates de zinc et d'ammoniaque, le bromure de potassium, les polybromures, l'hydrothérapie, les révulsifs sur la colonne vertébrale.

Contre le prurit, si les médicaments précédents ne réussissent pas, je vous conseille vivement d'essayer la teinture de belladone à faibles doses, la quinine, l'acide cyanhydrique, l'antipyrine, toutes substances qui ont en outre l'avantage d'agir sur le système nerveux. Si elles échouent, vous pourrez avoir recours au guaco et surtout à l'acide phénique, que vous prescrirez en pilules de 10 centigr. à la dose de 3 à 8 par jour.

En dehors de la médication étiologique et symptomatique que je viens de vous indiquer, je ne

vois guère à vous recommander contre cette affection que les préparations arsénicales. Elles me semblent fort utiles dans la grande majorité des cas, et j'estime qu'on doit les donner à doses progressivement croissantes, jusqu'à ce que l'on arrive aux limites de la tolérance physiologique. Aux arthritiques avérés vous prescrirez l'arséniate de soude associé aux sels de lithine et même, dans certains cas rebelles, aux iodures et aux bromures. Aux personnes anémiques et lymphatiques vous conseillerez soit l'arséniate de soude, soit l'arséniate de fer, soit même l'arséniate de strychnine associé aux amers, au sirop iodo-tannique, à l'huile de foie de morue.

Si vos malades vous demandent à quelles eaux minérales ils peuvent aller, recommandez surtout la Bourboule ; si la Bourboule les irrite, vous les dirigerez vers Saint-Gervais ; si les accidents de nervosisme qu'ils présentent sont très accentués, vous les enverrez à Néris, à Ragaz, à Schlangenbad, à Bains, à Luxeuil, etc...

Au point de vue local, il vous faut avant tout vous souvenir des bons effets de l'enveloppement sur ces lésions. Il est incontestable que les meilleurs topiques de beaucoup sont ceux qui, tout en exerçant sur les parties malades une action médicamenteuse, les couvrent hermétiquement et les protègent ainsi contre les irritations extérieures. M. le docteur E. Vidal est depuis longtemps entré dans cette voie, et les emplâtres à l'huile de foie de morue qu'il a fait fabriquer il y a près de dix ans constituent encore le meilleur pansement du *Lichen simplex* chronique. Si l'emplâtre à l'huile de foie de morue pure ne calme pas suffisamment le prurit, vous pourrez vous servir d'emplâtres à l'huile de foie de morue dans lesquels on aura incorporé 1/10e ou 1/20e de naphtol, 1/40e ou 1/60e d'acide phénique.

Dans l'immense majorité des cas, ces emplâtres à l'huile de foie de morue sont merveilleusement bien supportés : sous leur action, le prurit se calme avec la plus grande rapidité, les plaques s'affaissent peu à peu, et tendent à disparaître ; elles ne sont réellement très rebelles que vers les plis inguinaux, la marge de l'anus, les paumes des mains, les plantes des pieds et le cuir chevelu.

Dans certains cas cependant l'emplâtre à l'huile de foie de morue peut déterminer une certaine irritation des téguments : vous le remplacerez alors par les emplâtres à l'oxyde de zinc pur, ou bien par les emplâtres à l'oxyde de zinc additionnés de 1/20e d'acide salicylique contre l'épaississement épidermique, ou de 1/40e ou de 1/60e d'essence de menthe contre le prurit.

Par contre, si l'emplâtre à l'huile de foie de morue n'irrite pas, mais reste presque inefficace, vous parcourrez successivement la gamme des emplâtres suivants : emplâtres à la résorcine au

1/20e, à l'ichthyol, à l'huile de
salicylique, à l'acide pyrogallique
emplâtre rouge de M. le Dr E. Vidal
Vigo *cum mercurio*, enfin les pellicules
chrysophanique et les emplâtres de
potasse, faits en étalant sur un
une couche de ce savon délayé dans
cool. Quand ces divers topiques auront
irrité, mordu en quelque sorte la plaque
vous en suspendrez l'usage, vous
topiques plus doux ; vous calmerez
avec des bains émollients, des
glycérolés ; puis vous recommencerez
topiques énergiques, et ainsi de suite
que vous ayez obtenu la disparition de
lichénoïde.

Mais ce traitement si commode par
constitue un traitement de luxe, un
grande ville ou d'hôpital, du moins
encore. S'il en est parmi vous qui
dans les campagnes, ils ne pourront
recours. Voici la marche que je leur
suivre ; elle est plus pratique et plus
de toutes les bourses que la précédente

Si l'éruption de Lichen est irritée,
par des traumatismes trop violents, il
avant tout la calmer, ainsi que je viens
dire, par des lotions émollientes à
de guimauve, de camomille, par des
par des cataplasmes de fécule de
par des enveloppements au caoutchouc
par des pommades peu irritantes,
line, le cold-cream, le glycérolé
pommade à l'oxyde de zinc au 1/20e

Lorsque les phénomènes inflammatoires
paru, ou bien d'emblée lorsque les
noïdes ne présentent aucune trace
tion, vous instituez le traitement
vous pouvez formuler de la manière

Entretenir la propreté des parties
faisant, quand c'est utile, des lotions
de camomille légèrement phéniquée
est intense et rebelle, on fera, aussi
sera nécessaire pour le calmer, des
de l'eau aussi chaude que possible,
on ajoutera soit de l'acide phénique
avoir des solutions au 1/100e, au
au 1/40e, soit du sublimé, de façon à
tions au 1/1500e, au 1/1000e et même
de l'acide cyanhydrique médicinal
on met d'une à deux cuillerées à café
litre d'eau distillée de laitue ou de
soit du cyanure de potassium au 1/

Après les lotions, il faut recouvrir
ment les parties malades d'une épaisse
pommade formant enduit protecteur,
formule que je ne saurais trop vous
et qui est due à M. le Dr E. Besnier :

e zinc porphyrisé . } pure. . . . . . . }	ãã 50 grammes.
hénique	5 grammes.

ommade brûle trop, diminuer la dose iique. Ses avantages sont les suivants : nerveilleusement bien le prurit, et elle duit souple adhérent qui protège sures points malades.

préparation excellente est le glycérolé M. le Dr E. Vidal, qui est composé e d'acide tartrique pour vingt grammes d'amidon à la glycérine neutre pure la plaque de Lichen est recouverte de nées abondantes, il est bon d'y ajouter 20e d'acide salicylique. Dans le même s, je vous recommande ma pommade ides, dont voici la formule :

tartrique.	3 grammes.
salicylique.	2 grammes.
phénique	1 gramme.
olé d'amidon à la glyie neutre pure (de e).	54 grammes.
I. s. a.	

nades à base de glycérolé d'amidon faciles à préparer et à étaler que les à base de vaseline; mais elles ont l'être solubles dans l'eau lorsque l'on faire des lotions.

les topiques que je vous engage avant oyer ; mais dans le cas où ils ne réussiyous avez tout un arsenal thérapeutique position. Ce sont d'abord les diverses mercurielles à base de calomel ou de une, les oléates de mercure au 1/20e e, les préparations d'huile de cade, e, de naphtol, d'ichthyol, d'acide pyroacide chrysophanique, les applications et de nitrate d'argent, si efficaces plaques de Lichen se compliquent de mélange de M. le Dr Lailler composé égales de savon noir, d'huile de cade et tc... etc.....

le soit d'ailleurs la méthode dont vous ge, souvenez-vous toujours de proporprocédé à la lésion locale; n'employez piques d'une extrême violence contre ns un peu irritables, et ayez toujours 'esprit ce grand précepte de thérapeuiée, qu'il vaut mieux, en clientèle, comjours par des topiques un peu faibles, gmenter peu à peu l'énergie, et ne pas des irritations artificielles trop intenses édication incendiaire.

ifications secondaires à une dermatose préexistante.

vons étudié dans notre dernière conférence les états lichénoïdes primitifs qui se produisent sous l'influence de traumatismes incessants s'exerçant sur des téguments en apparence sains, et dans lesquels le processus de lichénification existe pour ainsi dire à l'état de pureté : je dois vous dire aujourd'hui quelques mots des états lichénoïdes qui se surajoutent à des dermatoses antérieures bien définies.

Ces lichénifications secondaires sont d'une extrême fréquence : elles sont tellement communes, tellement vulgaires, tellement banales, qu'elles attirent presque exclusivement l'attention et qu'elles ont fait méconnaître l'existence des lichénifications primitives.

En effet, presque toutes les affections prurigineuses de la peau dont les manifestations sont assez fixes donnent lieu à d'importants traumatismes, car le malade gratte sans cesse les lésions cutanées, qui se compliquent par suite, au bout d'un certain temps, d'une lichénification des téguments. Par contre, les affections prurigineuses dont les manifestations sont essentiellement fugaces et éphémères, ou mobiles, comme l'urticaire par exemple, comme la dermatite herpétiforme, malgré la longue durée de cette dernière dermatose, ne s'accompagnent de lichénifications dermiques que fort rarement et dans des cas d'une intensité exceptionnelle.

En somme, pour que ces états lichénoïdes secondaires puissent se produire, il faut que les conditions pathogéniques productrices des états lichénoïdes primitifs se trouvent remplies : il faut que l'affection cutanée primitive soit prurigineuse, qu'elle prédispose à la lichénification, qu'elle occupe un espace de temps suffisant une même région des téguments, de telle sorte que cette région soit assez longtemps soumise aux actions traumatiques lichénifiantes ; enfin il faut, jusqu'à un certain point, que le sujet soit lui-même prédisposé à la lichénification.

Ces conditions diverses se rencontrent très fréquemment dans l'eczéma chronique, surtout lorsqu'il est localisé au cou, aux parties génitales, au podex, à la face externe des membres, des membres inférieurs en particulier. L'éruption vésiculeuse suintante se produit : elle est prurigineuse ; le malade se frotte, se gratte presque incessamment ; peu à peu les téguments traumatisés s'enflamment de plus en plus, s'épaississent, s'indurent, se lichénifient, et l'on arrive alors à avoir des surfaces dures, rugueuses, sans souplesse, épaisses, sillonnées de quadrillages plus ou moins complets et réguliers, lichénifiées en un mot, mais sur lesquelles existent en même temps, çà et là disséminés, des vésicules, du suintement, des croûtelles, c'est-à-dire un état eczémateux. C'est l'*Eczéma lichenoïde* des auteurs, que l'on devrait appeler *Eczéma lichenifié*.

Même processus morbide, même pathogénie pour le *Prurigo de Hebra*, cette affection lichénifiante par excellence, à tel point que M. le Dr E. Vidal lui a donné le nom de *Lichen polymorphe ferox*. Ici il y a d'abord production d'élevures urticariennes et de papules assez volumineuses, d'un rouge pâle, fort prurigineuses, que le malade gratte et excorie : il s'en produit incessamment de nouvelles, qui sont déchirées à leur tour ; et, grâce à ces traumatismes répétés, la peau s'épaissit, s'infiltre, se pigmente, se lichénifie.

Même processus encore dans certains cas de psoriasis prurigineux, où, sous l'influence du grattage, on voit les téguments s'épaissir, s'indurer, perdre leur aspect typique de psoriasis ; dans certains cas de *Lichen ruber planus* où la lichénification secondaire des téguments transforme complètement l'éruption primitive, qui devient méconnaissable ; dans certains cas de lymphodermie pernicieuse ou de mycosis fongoïde, de pityriasis rubra, etc., etc.

Vous voyez donc, Messieurs, toute l'importance de cette notion de la lichénification pour l'interprétation de cas qui paraissent au premier abord complexes, insolites, atypiques. En présence de faits de cette nature, votre unique préoccupation doit être de vous efforcer de trouver l'élément primitif, la lésion élémentaire de début de l'affection. Au point de vue du diagnostic, il vous faut faire abstraction de l'élément lichénification : il vous faut chercher avant tout, par les commémoratifs, par l'exploration patiente de l'éruption et de toute la surface des téguments, si cet élément est surajouté à une dermatose antérieure, et à quelle dermatose. Si vous ne trouvez, par contre, aucun vestige de dermatose antérieure, si nulle part vous ne pouvez découvrir de lésion élémentaire vous permettant de porter un diagnostic précis d'*Eczema*, de *Lichen ruber*, de *Prurigo de Hebra*, etc., alors, mais alors seulement, vous conclurez à une lichénification primitive, à une névrodermite pure.

Il ne vous faudrait pas croire que cette enquête soit toujours aisée : vous vous heurterez souvent à de réelles difficultés. C'est ainsi que l'on aurait tort, d'après moi, de ranger indistinctement dans les lichénifications secondaires tous les cas dans lesquels, à un moment quelconque de l'évolution, on a vu survenir un peu de suintement eczématiforme. Si l'on posait en principe que toute éruption lichénoïde qui, à un moment quelconque de son évolution, a présenté du suintement, doit être considérée comme un eczéma compliqué de lichénification secondaire, ce serait là un schéma vraiment bien commode ; malheureusement il ne serait pas exact. Une lichénification primitive, une plaque vraiment digne du nom de névrodermite circonscrite, peut fort bien, à un moment donné, chez des sujets prédisposés, et sous l'influence des traumatismes, se com[illegible] quelques vésicules et d'un suintemen[t] séro-sanguinolent, lequel se couvre [illegible] Mais c'est là un simple épiphénomène [illegible] pour ainsi dire dans la marche généra[le] [illegible] qui est surtout sèche, et qui [illegible] débuté par du prurit préérupti[f]. On p[ourrait] se demander si, à côté des deux grande[s] [illegible] de faits que nous avons distingués [illegible] tions primitives, lichénifications se[condaires à] une dermatose antérieure, il ne fau[drait pas] établir une troisième comprenant de[s] [lichénifica]tions primitives ultérieurement compliqu[ées d'érup]tions eczématiformes. Je me contente [illegible] ment de les signaler à votre attention [illegible] mettre en garde contre cette cause [illegible] de diagnostic.

Et en effet, Messieurs, vésicules et [illegible] ne signifient pas toujours eczéma. Ces [illegible] là n'existent-ils pas, et à un très ha[ut degré dans] le *Prurigo de Hebra* ? Et cependant, de [illegible] de ceux qui n'admettent pas nos [illegible] comme affections distinctes de l'ecz[éma, le Pru]rigo de Hebra n'est nullement un ec[zéma] [illegible] arriver à une conception précise de ce[s faits,] il faut donc ici, comme toujours d'aille[urs, ne pas] se laisser uniquement guider par l'a[spect exté]rieur, qui peut n'être en somme qu'a[illegible] faut tenir compte de l'ensemble de la [maladie, de] sa pathogénie, de son mode de début [, de son évo]lution, de ses symptômes subjectifs, e[t] [dé]cider d'après la résultante générale d[e ces don]nées. Ici, comme toujours, vous ne dev[ez pas faire] œuvre aveugle d'analystes minutieux [illegible] locale à un seul moment de l'évolution [de la der]matose : il faut remonter plus haut, fa[ire abstrac]tion des éruptions surajoutées, tâcher, [comme je] viens de vous le dire, de retrouver la [lésion élé]mentaire primitive de l'affection, et dé[illegible] par une étude approfondie et intellig[ente] la réelle nature de la maladie.

Mais, si vous devez souvent faire abs[traction du] syndrôme lichénification au point de v[ue du diag]nostic, vous devez au contraire en ten[ir le plus] grand compte au point de vue du pro[nostic et du] traitement. Car son apparition dans [une derma]tose quelconque annonce que l'affectio[n sera lon]gue, rebelle, tenace, qu'elle va r[ésister à la] plupart des moyens que l'on a l'habi[tude d'em]ployer contre elle, et que l'individu che[z lequel elle] prend cette forme peut avoir de l'hyper[excitabilité] du système nerveux. Il faudra, dans la [illegible] faire intervenir les procédés thérapeuti[ques] [illegible] à propos du *Lichen* s[illegible] [illegible] que vous devrez modi[fier] [illegible] de la dermatose première e[illegible] [illegible] à celle-ci.

Je n'insiste pas, Messieurs, car, à pro[pos]

une de ces affections primitives, je reviendrai sur ce point particulier.

En terminant, je dois cependant vous faire remarquer encore une fois combien cette histoire, jusqu'ici si mal comprise, des lichénifications cutanées est en réalité claire et facile à concevoir si l'on veut bien admettre avec nous l'existence de lichénifications primitives et de lichénifications secondaires. Tous les faits en apparence les plus compliqués et les plus insolites deviennent dès lors d'une interprétation relativement aisée, et l'on n'est pas obligé de fausser des cadres dermatologiques pour y faire rentrer des types cliniques pour lesquels ils n'ont pas été créés. Comme dans toutes les questions qui ont prêté à de longues discussions, il y a dans les Lichens des anciens auteurs français une part de vérité et une part d'erreur : je crois avoir tenu compte de l'une et de l'autre dans ces conférences. Je crois aussi vous avoir nettement indiqué en quoi était défectueuse la réforme trop radicale proposée par l'école de Vienne, réforme qui a été acceptée avec d'autant plus d'empressement qu'elle évitait les difficultés, au lieu de les aborder résolument et de les résoudre.

Dr BROCQ,
Médecin des hôpitaux.

RECHERCHES ORIGINALES ET PRATIQUES

SUR

LA GYMNASTIQUE ET LES DIVERS SPORTS

A LA FIN DU XIXe SIÈCLE

LES EXERCICES PHYSIQUES (HYGIÈNE ET RÉSULTATS)

CHAPITRE PREMIER

Indications des exercices physiques et conditions d'utilité.

On peut reprocher à cette expression d'*exercices physiques* d'être un peu vague : on la conçoit mieux qu'on ne la définit. Elle englobe, en dehors de la gymnastique proprement dite (dont le cadre lui-même est peu défini), une foule d'autres exercices que l'on est généralement convenu aujourd'hui de dénommer *sports*. Et la série des sports est elle-même infinie : tout est sport, même la course après les papillons.

Je définirais volontiers les exercices physiques (pour bien spécifier le point de vue auquel je me place) : *Tout travail imposé à l'appareil locomoteur dans un but hygiénique ou d'agrément*. Cette définition a, du moins, le mérite d'exclure tout travail professionnel, qui cependant constitue un exercice physique à proprement parler, et souvent des plus ardus.

Si les exercices physiques sont, enfin, sortis de l'oubli dans lequel ils étaient enterrés depuis de longs siècles; si l'on proclame de tous côtés leur utilité, il ne s'ensuit pas qu'il faille les appliquer indistinctement à tous les âges et à toutes les classes de la société : ici, comme en tout, l'excès est un défaut.

En considérant uniquement, ainsi que nous le faisons, leur but hygiénique ou d'agrément, ces agents modificateurs sont soumis à certaines indications parfaitement définies, dont les principales ont trait à l'âge, à la constitution et au tempérament, au sexe, à l'état de santé, au climat.

Nous allons les envisager successivement : ce sont autant de questions d'hygiène pratique.

Age. — Il est ridicule et dangereux de prescrire de la gymnastique aux *jeunes enfants*. Ceux-ci possèdent une gymnastique à eux, la meilleure que l'on puisse jamais leur enseigner : ce sont les jeux, ainsi que tous les amusements de leur âge. Il n'y a là qu'une indication à suivre rigoureusement, c'est de ne jamais entraver, sous aucun prétexte, les jeux et la pétulance de l'enfant[1].

1. Cette idée commence heureusement à se faire jour; c'est ainsi que l'on a compris, dans la plupart de nos établissements d'instruction, qu'on martyrisait l'enfant en lui imposant, sans motif plausible, le silence dans certaines conditions (au réfectoire, par exemple).

Combien de parents s'opposent encore aux jeux de leur enfant, sous le prétexte de l'empêcher de se salir ! et combien mal à propos admire-t-on un jeune enfant qui se tiendra immobile pendant des heures entières ! Un pareil sujet, on peut l'affirmer, est un candidat à la maladie, sinon à la faiblesse d'esprit. Mettez donc à vos enfants des costumes solides et

Plus tard, à l'*adolescence*, alors surtout que le jeune homme commence à s'absorber dans les études classiques (tombeau de la santé des jeunes gens), l'exercice devient un besoin impérieux, pour contre-balancer l'influence funeste de la suractivité imposée au système nerveux.

Il faudra donner la préférence a cette catégorie d'exercices que l'on a dénommée *jeux scolaires*, et qui remplissent absolument le but indiqué, parce qu'ils consistent essentiellement en exercices de *fond* et de *vitesse*. Quelques principes de gymnastique pure seront aussi utilement enseignés ; mais on devra en faire un choix rigoureux et ne les conseiller que modérément. Il ne faut pas perdre de vue, en effet, qu'à cette époque de la vie le squelette de l'homme est encore fragile et loin d'être complètement ossifié. Aussi, exclusion absolue de tous les exercices de force. En résumé, jeux bruyants, libres, n'exigeant aucune tension d'esprit et exempts de monotonie. Au reste, un exercice méthodique aurait peu de chance de succès à cet âge, à cause du dégoût rapide qu'il entraînerait fatalement.

Certains sports d'un caractère trop sérieux ne conviennent nullement à l'adolescent : il n'est pas plus logique de voir un jeune homme de 15 ans le fleuret à la main que la tête absorbée par une partie d'échecs.

On évitera également, avec soin, l'*abus* d'exercices capables d'entraîner des déformations ainsi que le développement exagéré de certaines parties du corps (vélocipède, danse, escrime) : c'est à cet âge de la formation que les exercices ont leur action la plus nuisible.

Par contre, on s'assurera que tous les exercices employés répondent à cette indication capitale de l'éducation physique, je veux dire au travail, uniforme et méthodique, de toutes les parties du corps ; que pas un groupe de muscles, pas une région du corps ne se développe au détriment des autres.

Les surveillants dans les établissements d'éducation devront veiller à favoriser et exciter les jeux pendant les récréations, et ne permettre, sous aucun prétexte, la formation de ces petits clubs de jeunes philosophes, où l'on perd le temps, voué à l'amusement, à des conversations politiques ou à des entretiens de moralité douteuse.

L'*homme fait* (l'ossification du squelette n'est guère terminée qu'à 25 ans) pourra avantageusement se livrer à tous les exercices physiques usuels. Cependant il est toujours prudent de négliger les exercices de force, à cause des nombreux accidents qu'ils peuvent occasionner (hernies, ruptures musculaires et des vaisseaux sanguins, etc.) : cette catégorie pourra toujours être remplacée, au point de vue hygiénique, par une foule d'autres exercices moins dangereux.

Le *vieillard* est un homme redevenu fragile. Non seulement l'agilité a disparu chez lui, mais tous les organes ont éprouvé des modifications profondes dans leur vitalité. Le tissu osseux est devenu plus friable ; les vaisseaux sanguins ont perdu leur élasticité et par suite leur résistance, prêts à se rompre au premier effort.

Aussi les exercices physiques en général ne lui conviennent-ils plus ; un seul exercice lui est permis et salutaire, la marche.

Constitution. — Littré définit la constitution : « L'état général de l'organisation particulière de chaque individu et de sa nutrition, d'où résultent son degré de force physique, la régularité plus ou moins parfaite avec laquelle ses fonctions s'exécutent, la somme de résistance qu'il oppose aux causes de maladie, la dose de vitalité dont il est doué et les chances de vie qu'il possède ».

On ne peut qu'admirer le célèbre auteur d'avoir su expliquer si nettement une idée aussi abstraite que celle de constitution ; toutefois, malgré tout son mérite, cette longue explication n'élucide guère le côté pratique de la question.

Il est généralement permis de préjuger de la constitution d'un individu d'après son aspect extérieur. C'est ainsi que l'on peut, sans grande crainte d'erreur, accorder la qualité de *bien constitué* à celui qui se présente avec un air de santé, une poitrine large, des muscles saillants, un développement modéré du tissu graisseux, une coloration rosée des muqueuses (lèvres, yeux), etc.

Mais ce ne sont là que des présomptions. Aussi a-t-on cherché d'autres données plus positives, capables de renseigner sur la valeur physique d'un individu, et ces données les médecins les ont demandées au *périmètre thoracique* (mesure de la circonférence de la poitrine), au *poids*, à la *taille*, et à la comparaison entre eux de ces trois termes, dont la proportionnalité est assez constante.

Ces renseignements sont certainement très utiles ; mais leur valeur est loin d'être absolue.

Je crois bon d'entrer dans quelques détails sur une question intéressante et généralement peu connue du public.

1° *Rapports du périmètre thoracique à la taille*. — La mensuration du thorax, faite au ruban métrique et rapportée à la taille est fréquemment employée, surtout dans les conseils de révision [1], comme base d'appréciation de l'aptitude physique.

simples (ce qui n'exclut pas le bon goût), et réjouissez-vous quand ils rentrent la culotte trouée.

1. Une instruction ministérielle (3 avril 1873) fixe comme périmètre *minimum* celui qui est supérieur de 11 millimètres à la moitié de la taille *minima* acceptée dans l'armée active (1m,54), soit un périmètre de 784 millimètres. Pour les périmètres au delà de la taille 1m,54, il n'est donné aucune instruction, et la décision est laissée à l'appréciation du médecin expert. L'instruction ministérielle n'indique également pas le manuel opératoire à suivre pour la mensuration thoracique, ce qui a pourtant son importance, ainsi que nous le verrons plus loin.

Quel doit être le rapport du périmètre thoracique à la taille, en général? D'après les nombreuses recherches faites à ce sujet, la proportionnalité entre ces deux termes ne peut être représentée par une progression mathématique. Mais il est parfaitement établi que chez un sujet bien constitué : 1° le périmètre thoracique doit être supérieur à la *demi-taille* de l'individu (de 2 centimètres au moins); 2° que le périmètre thoracique se rapproche d'autant plus de la demi-taille que la taille est plus élevée : ainsi, le périmètre doit être proportionnellement plus grand chez un petit homme que chez un grand.

Le tableau suivant[1], que j'ai dressé, permet de constater ce rapport, ainsi que l'écart moindre, pour les tailles élevées, entre le périmètre thoracique et la demi-taille.

Rapports du périmètre thoracique à la taille

(1.011 sujets).

Tailles (en centimètres).	155 à 160	160 à 165	165 à 170	170 à 175	175 à 180
Périmètres moyens (en centimètres).	84,7	85,6	86,7	88,6	91
Centimètres en sus de la demi-taille.	4,7	3,1	1,7	1,1	1
Chiffres de sujets examinés.	193	309	326	135	48

Les chiffres donnés ici représentent, ainsi que je l'expliquerai plus loin (voir ch. IV), le périmètre thoracique *minimum*, c'est-à-dire pris à l'expiration complète, tandis que, généralement, on mesure le thorax au milieu de sa course respiratoire, ce qui constitue une différence sensible dans les résultats et explique pourquoi ces moyennes périmétriques peuvent paraître si peu élevées.

2° *Rapport du périmètre thoracique au poids.* — La comparaison entre ces deux termes n'a de valeur, on le conçoit, que pour des tailles égales.

D'après mes recherches, j'ai constaté : 1° que le rapport du périmètre thoracique au poids est plus constant que le précédent; 2° que le périmètre n'augmente pas cependant en proportion exacte avec le poids : plus le poids s'élève, moins le périmètre est proportionnellement élevé; 3° qu'une augmentation périmétrique de 1 centimètre correspond environ à 1,5 kilogramme d'augmentation de poids.

3° *Rapports du poids à la taille.* — La taille atteint son accroissement définitif à une époque donnée (25 ans environ), tandis que le poids continue longtemps encore à augmenter; d'où la nécessité de tenir compte, dans la comparaison de ces deux termes, d'un troisième élément, l'âge.

La progression du poids, par rapport à celle de la taille, n'est pas constante : plus la taille s'élève, moins le poids est proportionnellement élevé. Si l'on prend, par exemple, une taille de 160 centimètres, dont le poids moyen, à 25 ans, est de 56 kilogrammes environ, et dont le rapport au poids sera, par conséquent, de 35, pour une taille de 180 centimètres, dont le poids moyen est de 70 kilogrammes au moins, le rapport ne sera plus que de 38,8.

J'ai trouvé que ce rapport pouvait assez justement être exprimé par la formule suivante :

« Pour avoir le *poids moyen* du corps chez un sujet de 25 ans environ, il suffit de diviser par 3 le chiffre représentant les *centimètres de taille en sus de* 150 et de retrancher le quotient ainsi obtenu du chiffre des *centimètres de taille en sus du mètre.* »

Exemples : pour une taille de 170 centimètres (20 : 3 = 6,66, à retrancher de 70 = 63,44 kilogrammes); pour une taille de 183 centimètres (33 : 3 = 11, à retrancher de 83 = 72 kilogrammes).

Non seulement j'ai trouvé cette formule juste en la contrôlant par de nombreuses pesées, mais elle concorde parfaitement avec les résultats obtenus, au moyen de méthodes différentes, par d'autres auteurs qui ont dressé des tableaux de poids moyens correspondant aux différentes tailles.

Voici, entre autres, un tableau dressé par Quetelet[1], dont on peut comparer les chiffres avec ceux obtenus au moyen de cette formule :

TAILLES (mètres)	POIDS (kilogr.)
1,30	26,33
1,40	34,48
1,50	46,29
1,60	57,15
1,70	63,28
1,80	70,71
1,90	75,56

Pour nous résumer, nous pouvons maintenant dégager une *formule générale de la constitution normale.*

La *taille* servira de point de repère fixe. Le *périmètre thoracique* et le *poids moyens* seront déduits de la taille : si le périmètre est supérieur à la moyenne, le poids devra être augmenté dans la proportion de 1,5 kilogramme par chaque centimètre d'augmentation périmétrique.

Soit un adulte de 1m,75. Son périmètre thoracique devra être, au *minimum*, égal à la demi-taille, plus 2 centimètres au moins, c'est-à-dire 87,5 centimètres, plus 2 = 89,5 centimètres; le poids devra être 25 : 3 = 8,33 à retrancher de 75 — 66,77 kilogrammes; et, si le périmètre thoracique, au lieu de

1. Les sujets qui m'ont fourni les éléments de ce tableau sont les élèves de l'École normale de gymnastique de Joinville-le-Pont, d'un âge moyen de vingt-deux ans, et déjà choisis dans leurs régiments, au point de vue de l'aptitude physique, pour être envoyés à cette école. Ce sont donc d'excellents éléments pour dresser de tels tableaux.

1. Cit. in Hygiène de Morache.

mesurer 89,5 centimètres, mesure 95, il y aura une augmentation de poids de 8 kilogrammes, soit 74 kilogrammes environ.

Toutefois, il ne faut pas se dissimuler que, comme moyen de jaugeage de la constitution, ces données ne doivent être acceptées qu'avec réserve, surtout quand on s'écarte des moyennes et qu'on les applique isolément à un sujet. Ce qu'il importerait d'interpréter à sa juste valeur, c'est la signification des écarts dans cette loi de proportionnalité.

Ce qui enlève également de la valeur à cette méthode d'expérimentation, c'est la difficulté de calculer exactement l'un des trois termes, le périmètre thoracique. Nous démontrerons plus loin cette vérité.

On peut affirmer, en outre, que cette proportionnalité n'est réelle qu'à un certain âge, et qu'à 20 ans, par exemple, si le périmètre thoracique est inférieur à ce qu'il devrait être logiquement, il ne faut pas s'en alarmer outre mesure; ce retard est fréquent, mais le développement du thorax ne va généralement pas tarder à se faire et à atteindre, sinon dépasser, la moyenne physiologique.

Signalons enfin, dès maintenant, ce fait important : qu'il n'existe aucun rapport entre le périmètre thoracique et la *capacité vitale* des poumons[1], qui a une valeur bien autrement importante, on le conçoit, que celle du périmètre thoracique. Or, chez un jeune homme de 20 ans, cette capacité vitale est en pleine croissance et augmentera jusqu'à 30 ans. Tous les auteurs sont d'accord sur cette question : *Bourgery*, dans son remarquable mémoire à l'Académie des Sciences[2], établit que la plénitude de la respiration dans les deux sexes est à 30 ans; *Andral* et *Gavarret*[3], dans leurs dosages de l'acide carbonique exhalé aux divers âges, concluent que, chez l'homme, cette quantité croît de 8 à 30 ans, pour diminuer à partir de cet âge.

Aussi suis-je d'avis qu'il ne faut pas accorder une importance exagérée à ces méthodes de jaugeage de la constitution. Pour l'âge de 20 ans, par exemple, que nous envisagions plus spécialement tout à l'heure, si l'examen du sujet ne décèle aucune affection, si l'auscultation attentive des poumons ne laisse aucun soupçon de *tuberculose*, si son *habitus* extérieur n'est pas réellement médiocre, on peut, jusqu'à preuve du contraire, le considérer comme bien constitué, malgré une étroitesse relative du périmètre thoracique; et c'est précisément chez de pareils jeunes gens que l'on appréciera l'action toute-puissante des exercices physiques, et qu'il faudra les conseiller.

C'est ainsi que, au point de vue du service militaire, un sujet dont le périmètre thoracique est quelque peu inférieur à ces moyennes physiologiques pourra être déclaré bon pour le service actif, s'il se trouve au reste dans les autres conditions que je viens d'énumérer : il y a tout lieu de croire, en se plaçant même au point de vue de son intérêt, qu'il se développera aussi bien sous l'influence des exercices militaires que pendant le temps d'ajournement qu'il passera chez lui à travailler souvent plus durement qu'au régiment, et à vivre dans des conditions d'hygiène souvent assez inférieures à celles de la caserne.

Tempérament. — « Le mot tempérament, dit encore Littré, a pris une signification plus générale et ne sert plus guère que pour désigner la constitution particulière de chaque individu : pris dans ce sens, il est à peu près synonyme de constitution. »

Il y aura rarement lieu, à mon avis, de tenir compte de la question de tempérament. Il est convenu, bien à tort, je crois, que chacun doit avoir son tempérament, et l'on s'efforce de le cataloguer dans une des quatre grandes classes adoptées : les *sanguins*, les *nerveux*, les *lymphatiques*, les bilieux. La grande majorité des individus ne présente aucun caractère suffisamment tranché de ces tempéraments; on pourra, pour les consoler de cette mésaventure, leur déclarer qu'ils ont un tempérament *mixte*. J'ai satisfait bien des personnes de cette façon.

Le tempérament étant une manière d'être de la constitution, et non une infirmité ni une tare organique, je ne vois pas trop, sauf quelques cas rares, d'indications bien nettes à poser à ce sujet. Du reste, la simple observation vient à l'appui de cette opinion. Voyez les 700 gymnastes que l'on forme chaque année à l'école de Joinville-le-Pont : il y en a évidemment de tous les tempéraments. Or, ils exécutent tous exactement les mêmes exercices (qui sont des plus variés), et cela, je l'affirme, sans préjudice pour leur santé; bien au contraire. On voit donc que la question de tempérament peut être, le plus généralement, négligée.

Sexe. — Chez la femme, les exercices violents doivent être proscrits; il n'est ni dans sa nature ni dans son rôle social de faire de l'acrobatie et de développer sa musculature.

Mais on se gardera bien de tomber dans l'extrême et de favoriser cette tendance de beaucoup de femmes au repos et au manque d'exercice, tendance accrue par les conditions sociales dans lesquelles elles vivent, et qui, chez certaines races (Orientaux, Israélites), s'est exagérée au point de faire de l'inaction absolue une règle de conduite pour elles.

Dans ce siècle de surexcitation nerveuse où nous vivons, les exercices physiques sont indispensables à la femme : on les exigera, et on les choisira parmi

1. On appelle *capacité vitale* des poumons la quantité *maxima* d'air qu'un individu est capable d'inspirer à un moment donné, et que l'on peut considérer comme l'indice de la valeur respiratoire du sujet.
2. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, janvier 1843.
3. *Ibid.*

ceux qui sont les plus en rapport avec son sexe et ses occupations.

État de santé. — Si la question de tempérament paraît ne devoir influer que bien médiocrement sur la ligne de conduite à tenir dans le choix des exercices physiques, il n'en est pas de même de l'état de santé.

D'une façon générale, les affections chroniques des organes thoraciques (poumons, cœur, gros vaisseaux) s'opposent à tout effort violent ou soutenu. Il ne faut pas oublier que l'intégrité des poumons et du cœur constitue la condition indispensable des exercices gymnastiques : vouloir passer outre c'est hâter la marche de la maladie et exposer le sujet à de graves accidents. Donc, en cas du moindre doute, faire constater par un médecin l'intégrité absolue de ces organes importants.

Certaines affections des centres nerveux, les névroses principalement (*hystérie, danse de Saint-Guy*, etc.) retirent un bénéfice considérable de la gymnastique et de l'exercice en général; il en est de même de plusieurs maladies générales, telles que l'*anémie*, le *diabète*, la *goutte*. Quant aux affections si multiples des autres organes, et que nous ne pouvons énumérer ici, les indications varieront, on le conçoit, avec la nature et le degré de la maladie, dont le médecin doit être seul juge.

Dans les affections chirurgicales des membres, une gymnastique rationnelle, répondant à une indication précise, constitue un moyen thérapeutique de la plus haute valeur. Ici, comme pour tous les cas qui se rattachent à la gymnastique orthopédique, ce sera le médecin qui indiquera la nature et la limite des exercices à employer. Le professeur veillera à leur parfaite exécution, et son rôle le plus important sera souvent de surveiller la progression, absolument croissante et régulière, de ces exercices, et de s'opposer, pour éviter tout mécompte, à cette tendance des malades à vouloir sortir de cette sage lenteur pour arriver plus rapidement au but.

Climats. — Doit-on recommander les exercices physiques sous tous les climats? Oui; mais, comme il est facile de le penser, leur utilité varie sensiblement selon les latitudes : ils sont surtout utiles dans les climats froids et tempérés.

En dehors de leur rôle principal, qui est d'activer les phénomènes de nutrition, les exercices physiques agissent, d'une façon puissante, sur les fonctions de la peau; et c'est précisément en assurant le parfait fonctionnement de cet organe important qu'ils nous délivrent ou nous préservent d'affections diverses, si fréquentes dans nos pays, causées par les troubles de la sécrétion cutanée. Or, dans les pays chauds, la peau est au contraire le siège d'une suractivité fonctionnelle exagérée (je parle surtout ici des habitants de nos latitudes transportés dans ces climats) : il n'y a donc aucune indication, comme dans nos pays, à exagérer encore l'activité de cette fonction, ce qui tendrait à augmenter la débilité et l'anémie qui s'emparent là-bas si volontiers des Européens. En outre, le rapport intime qui existe entre l'activité respiratoire et la chaleur animale explique suffisamment le besoin d'une énergie moindre des poumons.

Cependant, là-bas comme ici, l'inertie est funeste à la santé. Il faudra donc recourir à une pratique modérée, et choisir les heures de la journée où le travail physique est le moins pénible et entraîne la sudation la moins abondante, c'est-à-dire une heure matinale.

Au reste, ce seront les conditions climatériques de chaque localité (variables, on le sait, sous la même latitude), qui fourniront les meilleures indications. Il est parfaitement possible à l'Européen de s'entraîner progressivement, sous ces climats, à supporter sans conséquences fâcheuses une pratique assez sérieuse d'exercices physiques. J'ajoute même que cette pratique sera d'autant plus utile à l'Européen que, dans les colonies, il ne s'emploie guère généralement qu'à des professions sédentaires.

CHAPITRE II

Pratique des exercices physiques.

Pour compléter les connaissances d'hygiène que nous venons d'exposer à propos des indications des exercices physiques, il ne nous reste plus que quelques considérations sur le vêtement de travail, l'heure, la durée, le choix des exercices et l'hygiène générale du travail.

Vêtements. — Ce que je vais dire du vêtement s'applique surtout à ces séances, de durée restreinte, pendant lesquelles on développe un travail réellement intensif, comme, par exemple, dans la leçon d'armes ou de gymnastique.

Un vêtement spécial est de rigueur. Vouloir travailler dans son costume de ville est un luxe coûteux et gênant; c'est en outre une habitude dangereuse, car les vêtements mouillés par la sueur doivent être absolument quittés après le travail.

La qualité indispensable de ce vêtement de travail c'est d'être perméable à l'air, suffisamment ample et léger, pour n'entraver en rien le jeu des membres et ne pas causer, par son poids ou son imperméabilité, une sudation excessive. On a recours généralement aux tissus de flanelle, mais j'estime que le simple costume de toile est suffisant et doit même être préféré au point de vue pratique. Il ne faut pas oublier, en effet, que ce costume est destiné à être souillé par la sueur et devra être l'objet de fréquents lavages; ce qui recommande l'usage de la toile. Il sera composé, en dehors du pantalon, soit d'une blouse dont l'extré-

mité inférieure sera enserrée dans le pantalon, soit, de préférence, d'une veste courte qui devra être reliée au pantalon, du moins pour certains exercices, et principalement les agrès, par une large ceinture, dite *ceinture de gymnastique*.

La ceinture de gymnastique a pour but principal de supprimer toute partie flottante du vêtement qui pourrait s'accrocher pendant le travail aux agrès et causer une chute. En outre, cette ceinture protège efficacement contre les refroidissements les parties sous-jacentes (précisément très impressionnables au froid); la boucle dont elle est munie permet au professeur de soutenir le gymnaste dans certains exercices périlleux. Je crois la ceinture de gymnastique également très utile dans la course, pendant laquelle elle soutient les organes abdominaux, empêche leur ballottement et, par suite, les tractions que des organes pesants comme le foie (1 500 à 2 000 grammes) et la rate (200 à 250 grammes) exercent sur leurs ligaments suspenseurs (cause probable du *point de côté*).

La blouse, qui a l'inconvénient de remonter facilement et de sortir du pantalon, trouvera son indication dans certains sports (la vélocipédie, par exemple).

Au-dessous de ce costume (toile ou flanelle), il est utile de porter immédiatement sur la poitrine un vêtement de flanelle, de préférence du modèle du gilet dit *de marin* (c'est-à-dire sans col ni manches). Ce gilet de corps remplacera absolument pendant les exercices la chemise blanche, laquelle ne sera reprise qu'avec le costume de ville : de cette façon, le gymnaste, après s'être essuyé le corps, sortira parfaitement sec de la séance de travail. Ce qu'on doit surtout éviter c'est, on le sait, de sortir du travail avec des habits mouillés, et la chemise de toile est particulièrement dangereuse à ce point de vue.

Si l'on ne peut se mettre dans les conditions indispensables d'hygiène que je viens d'indiquer, il est préférable de rester tranquille : le bénéfice de la gymnastique ne saurait, en effet, être opposé aux accidents graves qui peuvent survenir dans ces cas, principalement du côté des poumons (pleurésie, fluxion de poitrine), lesquels une fois atteints mettent le plus souvent le gymnaste pour toujours hors d'état de reprendre ses travaux.

Les chaussures de cuir sont lourdes, trop chaudes, et ne conviennent pas pour beaucoup de sports; le talon qui les garnit peut être cause d'accidents (entorses) dans les sauts et les chutes. On préférera les sandales dans la plupart des exercices.

Les guêtres peuvent être utiles, tant pour fixer l'extrémité inférieure flottante du pantalon que pour maintenir plus solidement l'articulation du cou-de-pied; dans certains exercices elles seront plutôt un obstacle à la liberté du mouvement de flexion du pied, et devront être abandonnées.

Si les exercices ont lieu en plein air ou dans les hangars ventilés, il est prudent de se couvrir la tête d'une toque très légère.

Heures des exercices. — Toutes les heures de la journée sont bonnes, à condition, toutefois, d'observer scrupuleusement le précepte de ne pas se livrer aux exercices de force et de vitesse immédiatement après le repas. Un travail violent, à pareil moment, aurait grande chance d'arrêter la digestion et d'entraîner une indigestion grave avec tout le cortège d'accidents sérieux qui peuvent en être la conséquence.

Au reste, il suffit de se rappeler que les exercices de force, ainsi que certains exercices de vitesse, nécessitent l'intervention de l'effort : or le danger de l'effort s'accroît singulièrement durant l'état de réplétion de l'estomac. Par contre, on peut dire que les exercices de fond (qui ne réclament pas l'effort) ne présentent pas ce danger : c'est ainsi que la marche, qui est le type par excellence de cette catégorie d'exercices, est loin d'être défavorable immédiatement après le repas ; mais encore faut-il que son allure soit modérée.

Après le repas, un moment de repos absolu est utile chez l'homme, comme chez beaucoup d'animaux : il se produit volontiers à ce moment un besoin naturel, parfois irrésistible, de repos qu'il faut savoir respecter, et qui se traduit par une torpeur physique et intellectuelle, ainsi que par la tendance au sommeil. Ce sommeil, connu sous le nom de *sieste*, pour être réellement hygiénique doit être de courte durée (une demi-heure environ), et il ne sera tel que s'il est commencé immédiatement après le repas : à une certaine distance du repas, cette sieste perd son caractère réparateur pour se convertir en un sommeil lourd et prolongé dont on se relève généralement brisé et mal à l'aise.

Il est également prudent de ne pas se mettre à table immédiatement après le travail : il faut attendre quelques instants, pour permettre à la circulation du sang et à la respiration de reprendre leur rythme normal et à la surexcitation générale de s'apaiser.

La matinée paraît le moment généralement le mieux indiqué pour les exercices physiques. Mais, comme les conditions d'existence sont loin de permettre à chacun de disposer de cette partie de la journée, habituellement vouée au travail, bon nombre de gymnastes se livrent à leurs exercices quotidiens dans la soirée, après le dernier repas. Ce moment de la journée a ses avantages : l'exercice physique est suivi d'un sommeil réparateur, accru par cette lassitude qui accompagne tout travail corporel. En se plaçant à un point de vue moral, ce travail du soir a l'énorme avantage d'occuper d'une façon si utile la soirée, employée par tant de désœuvrés à des séances d'estaminets, aussi nuisibles à la santé qu'à la bourse.

Durée des exercices. — Ce n'est pas dans une durée prolongée et excessive du travail quotidien qu'on trouvera réellement le bénéfice des exercices physiques, mais bien plutôt dans la continuité, l'assiduité, l'accomplissement rigoureux d'un tableau de travail exécuté, chaque jour, sans défaillance, autant qu'il sera possible. C'est plutôt dans la valeur des exercices qu'il faut s'appliquer à apporter de la progression que dans la durée.

Si nous considérons les exercices gymnastiques proprement dits, un travail quotidien d'une demi-heure à une heure au plus me paraît très suffisant. Mais on ne doit pas se dissimuler qu'il faut de l'énergie et de la volonté pour lutter contre ces périodes de défaillance qui sont la conséquence habituelle de tous travaux réguliers et peu variés, et qu'on sait être libre de pouvoir facilement négliger. Le meilleur moyen d'éviter ces défaillances sera de rompre la monotonie en menant de front et alternant des exercices différents.

Le bénéfice des exercices physiques sur nos organes, tel que le développement musculaire et celui de la fonction pulmonaire, sont des résultats durables, définitivement acquis; mais il y a forcément de ce côté, à un moment donné, un temps d'arrêt qui survient plus ou moins vite selon la nature et la durée du travail. Est-ce à dire que l'on doive alors se reposer? Non, car le but réel des exercices physiques, qui est l'amélioration de la santé par accroissement de l'activité nutritive, est un résultat continu, subordonné au travail de chaque jour. Aussi les exercices physiques doivent-ils être de tous les âges : il n'y a aucune limite à leur durée.

Du choix des exercices. — Tous les exercices physiques sont salutaires au corps. En tenant compte des données générales d'hygiène que nous avons indiquées, concernant l'âge, le sexe, etc., on voit que néanmoins il ne reste que l'embarras du choix.

Je crois utile cependant d'insister plus spécialement sur les points suivants :

1° Les exercices doivent être variés. Cette condition est indispensable pour ne pas entraîner un dégoût rapide, ainsi que pour remplir le précepte suivant :

2° Tous les muscles du corps doivent être utilisés, ce qui élimine l'usage exclusif de certains exercices (agrès, escrime, danse, etc.). Sans doute, on aura peu de chance avec cette méthode d'arriver au fini et à la perfection dans tel ou tel sport; mais, si l'on considère les exercices physiques, comme nous le faisons ici, au point de vue rationnel et hygiénique, cette objection est de maigre valeur.

3° Les exercices doivent être gradués; ici, comme en tout, la méthode seule permet d'atteindre plus rapidement et sans danger le but.

4° Les exercices violents doivent être, d'une façon générale, rejetés; on peut nier leur utilité, et toujours y suppléer par d'autres.

Les exercices au grand air, comme la marche en terrain plat et accidenté, la course, la chasse, l'équitation, etc., doivent être préférés, sans contredit, à l'enseignement pédagogique des gymnases. Ce qui fait la valeur indiscutable de la séance de gymnase, c'est l'économie de temps, car le travail intensif que l'on y développe procure relativement en peu de temps le résultat qui aurait demandé de longues heures avec un autre exercice sportique.

Cependant, au point de vue d'une éducation physique complète, les exercices en plein air que nous venons de citer encourent, pour la plupart du moins, le reproche de ne s'adresser qu'à une catégorie de mouvements. Il est bien évident que le chasseur, le marcheur, font un excellent exercice; mais il est à désirer qu'il soit complété par quelques autres pratiques capables de développer également à un certain degré l'agilité, l'adresse et la musculature des régions supérieures du tronc. C'est également le cas de la plupart des travailleurs de force, du paysan par exemple : lorsqu'il a cultivé toute une journée son champ, il s'est livré, évidemment, à un travail physique de premier ordre; cependant ce même paysan bénéficiera avantageusement de quelques pratiques gymnastiques capables de lui délier quelque peu les membres, de lui donner l'agilité et la grâce qui font tellement défaut à cette catégorie de travailleurs, dont la *lourdeur* est caractéristique. Et ce résultat est facile à obtenir, par exemple, au moyen de quelques mouvements élémentaires aux barres parallèles, de quelques tractions à la barre fixe, etc.

On est beaucoup trop porté à faire le mot gymnastique synonyme d'agrès et de portique. Une gymnastique rationnelle et hygiénique peut se passer de la plupart de ces engins, dont je suis loin cependant de nier l'utilité et surtout la commodité. Quelqu'un, par exemple, qui joint à l'entraînement de la marche la pratique des exercices d'assouplissement, à la portée de tous, ou mieux celle de la boxe française (ce composite émérite d'assouplissements), plus quelques travaux des membres thoraciques au moyen d'agrès facile à installer (échelle, barres fixes et parallèles), celui-là, on peut l'affirmer, aura un corps parfaitement souple et entraîné. Pousser plus loin n'est certes pas nuisible, mais devient alors un vrai travail d'amateur.

Hygiène générale du travail. — Les gymnases sont installés en plein air ou sous des hangars. Le travail en plein air est préférable au point de vue hygiénique, et ne paraît contre-indiqué qu'en cas de pluie ou de vent assez fort pour causer le refroidissement rapide du corps en sueur. Le plein air, en outre qu'il est plus hygiénique, est certes moins dangereux que les courants d'air sournois des

hangars, et cela quelle que soit la saison. A l'École de Joinville, on travaille toute la journée et durant toutes les saisons en plein air[1]; les accidents imputables aux refroidissements y sont quasiment inconnus, et cependant l'élève se contente, aussitôt le travail terminé, de revêtir sa capote sur ses habits de travail (uniquement de toile). Tant que le gymnaste travaille, il n'a rien à craindre : le seul danger pour lui, en présence du froid, c'est l'inaction suffisamment prolongée et l'absence de réaction. Il en est pour lui comme pour le marcheur qui durant plusieurs heures est exposé à une pluie battante : si, aussitôt arrivé, il se sèche et change d'habits, il ne peut que retirer profit de sa course au point de vue de la santé.

Aussi, dans la vie militaire, devra-t-on éviter avec soin, surtout pendant la mauvaise saison, de condamner le soldat qui vient de se livrer à quelque exercice violent à l'immobilité prolongée en plein air (théorie, fixité dans le rang, etc.) : il doit pouvoir rentrer de suite dans sa chambre pour s'essuyer et changer de vêtement.

Le froid atteignant le corps en sueur est donc la seule chose à craindre, et il est toujours facile de s'en préserver : à la moindre sensation de froid, quelques mouvements énergiques ont bien vite rétabli l'activité de la circulation et la chaleur du corps. C'est, du reste, un sentiment naturel et de conservation de l'être, que de réagir par l'exercice contre le froid, et les accidents, on peut le dire, sont toujours la conséquence d'une imprudence ou d'autre circonstance particulière dont la victime se rend parfaitement compte.

Pour que le froid nuise, il faut que son action soit suffisamment prolongée : témoin la douche glacée que l'on peut prendre impunément en pleine transpiration. En aucun moment cependant l'action de l'eau froide n'est plus vive que lorsque le corps est baigné de sueur, et pourtant jamais elle n'est plus profitable. C'est là, peut-être, l'agent modificateur le plus énergique que possèdent l'hygiène et la thérapeutique, et dont l'innocuité est cependant établie par l'expérience journalière. Il s'agit, bien entendu, de douche bien prise et comprise, c'est-à-dire excessivement rapide (quelques secondes) et suivie d'une réaction franche, soit survenant naturellement, soit provoquée ou activée par la marche ou tout autre exercice. Aussi ne saurait-on conseiller rien de plus salutaire aux gymnastes que de terminer leurs exercices par une affusion d'eau froide : c'est doubler le bénéfice des exercices physiques.

Inutile d'insister sur le danger de l'usage des boissons froides pendant que le corps est en sueur : il est connu de tous. Cette sensation si pénible de la soif, surtout pendant les exercices des mois d'été, le meilleur moyen de lutter contre elle, c'est de ne pas la satisfaire : au bout de peu de temps et avec bien peu d'énergie, on arrivera à faire disparaître sinon le besoin, du moins la souffrance qu'elle entraîne.

En tous cas, le liquide ingéré ne doit jamais être trop froid ; on doit en absorber le moins possible lentement et par petites gorgées. Quant au choix de la boisson elle-même, je l'abandonne au goût de chacun, en indiquant de préférence un liquide légèrement alcoolisé (de la bière coupée d'eau, par exemple).

1. Pendant le rude hiver 1890-91, les élèves de l'École n'ont jamais cessé de travailler sur le stade de la Faisanderie.

CHAPITRE III

Résultats des exercices physiques.

Nous allons rappeler rapidement, pour bien faire comprendre l'action et les résultats des exercices physiques, le fonctionnement de la *machine animale*.

Le corps humain est une machine formée par une réunion de rouages ou *organes*, tous indispensables à son bon fonctionnement et solidaires les uns des autres. Cette machine humaine peut être en tous points comparée à un de nos moteurs à vapeur de l'industrie, composé de foyer, chaudière, robinets, soupapes, etc., parties qui constituent en réalité des organes. Pour lui comme pour nous, supprimer une de ces parties, c'est la mort.

Pour la machine il faut du charbon dans le foyer ; pour nous, des aliments dans le tube digestif.

Ce charbon sera élaboré par le feu : nos aliments le seront par les sucs et le travail de la *digestion*, puis versés ensuite dans le sang, qui les transporte partout pour constituer les divers tissus (*nutrition*).

De part et d'autre, le résultat de cette élaboration va produire de la chaleur. Or, pour toute combustion, besoin absolu de l'*oxygène*, gaz comburant par excellence, qui entre dans la composition de l'air atmosphérique. Le charbon introduit dans le foyer de la machine est en contact direct avec l'air atmosphérique par les orifices ménagés ; dans la machine humaine, c'est un agent intermédiaire, le sang (*circulation*), qui va s'emparer, au moyen de ses *globules*, de l'oxygène de l'air atmosphérique dans la profondeur des poumons (*respiration*).

Le sang transporte cet oxygène dans l'intimité de nos tissus, où se produisent des combinaisons de ce gaz avec les matériaux fournis par la digestion : de cette action chimique (véritable combustion) résulte un dégagement de chaleur (*chaleur animale*, dont le degré se maintient constant, 37°,4 centigrades).

Puis élimination de l'excès de chaleur et de tous les résidus de cette combustion, élimination aussi indispensable pour notre corps que le nettoyage, curage des déchets, fonctionnement des robinets

et soupapes pour la machine industrielle. Chez nous, cette élimination s'effectue par de nombreuses portes de sortie (*sécrétions*), telles que l'urine, la sueur, les matières fécales, etc.

Enfin chez l'être vivant, le *système nerveux*, qui préside au fonctionnement de ces divers organes, nous donne l'autonomie fonctionnelle qui nous distingue en réalité des machines et nous permet de nous commander à nous-même (*volonté*). En outre de la volonté, d'autres facultés (*mémoire*, *intelligence*, *instinct*), dépendances également et perfectionnements de ce système nerveux.

Voilà esquissée la *vie végétative* du corps humain. Mais nous possédons en outre une deuxième vie, la *vie de relations*, représentée par l'*appareil locomoteur*, qui est directement mis en jeu dans les exercices physiques; en apparence, indépendant de la vie végétative par son fonctionnement, cet appareil locomoteur retentit néanmoins profondément sur tous les organes du corps.

Comment des exercices physiques arrivent-ils à agir sur l'ensemble de la machine animale, bien que ne mettant en jeu que son appareil locomoteur? Par deux moyens : 1° en activant les phénomènes de la nutrition; 2° en activant ceux d'élimination; c'est-à-dire en augmentant le rendement de la machine par la suractivité fonctionnelle et en produisant une combustion plus parfaite des déchets et un nettoyage plus complet.

La filière normale de ces résultats est facile à saisir. L'augmentation de travail du muscle a comme corollaire forcé un besoin d'aliments plus abondants, d'où accroissement des fonctions digestives. Qui est chargé de transporter ces aliments, ainsi que l'oxygène destiné à les brûler? Le sang; d'où activité plus grande de la circulation. Et, le mouvement circulatoire activé, la fonction pulmonaire doit se développer parallèlement, pour fournir la plus grande quantité d'oxygène nécessaire. Voilà donc trois grandes fonctions dont le travail est accru. Mais, par suite de l'enchaînement parfait entre toutes les fonctions du corps, les autres organes vont également bénéficier de ce surcroît de vitalité.

En vertu de ce contraste bien établi entre la suractivité physique et celle des centres nerveux, le système nerveux, si délicat, et dont l'équilibre est si instable, va trouver une heureuse sédation, proportionnée au surcroît de travail imposé à l'appareil locomoteur; et non seulement il s'améliorera sous l'influence de cette sédation, mais aussi en bénéficiant du bon état fonctionnel des autres organes avec lesquels il est en rapport intime. Un grand nombre d'affections nerveuses, il ne faut pas l'oublier, ont souvent leur point de départ dans un organe fort distant des centres nerveux et sans connexion apparente avec eux.

Quant aux organes qui composent l'appareil locomoteur (os, muscles, articulations), ils éprouvent d'importantes modifications. Le travail les perfectionne, et la perfection pour eux c'est l'augmentation dans le rendement, qui se traduit par l'augmentation de volume.

Les muscles principalement augmentent non seulement de volume, mais encore de contractilité[1]; en outre, leur éducation se fait rapidement, et la machine animale réalise de ce chef une économie considérable, en ne mettant en jeu que les muscles utiles à tel exercice[2].

Toutefois le développement musculaire, ainsi que nous le signalons au précédent chapitre, a une limite. J'ai eu l'occasion d'observer ce qui suit, à l'école de Joinville-le-Pont, sur des sujets qu'on pouvait suivre pas à pas dans leur carrière de gymnastes, ininterrompue un seul instant. Le développement musculaire a lieu progressivement pendant un temps donné seulement, temps évidemment relatif à la quantité de travail fourni; dans le cas actuel (travail quotidien d'une durée de plusieurs heures), une période de cinq ans paraît suffisante pour obtenir le développement musculaire *maximum* du sujet; puis une période stationnaire, moins longue qu'on pourrait le croire, pendant laquelle la musculature persiste avec sa belle apparence extérieure, c'est-à-dire pendant laquelle le sujet brûle constamment, par son travail quotidien, ce qu'il absorbe, et ne constitue pas de réserves (graisse); enfin survient une troisième période, l'empâtement, où, malgré la continuité du travail quotidien, le tissu graisseux reprend le dessus avec l'âge, et les belles formes athlétiques s'effacent. C'est là un résultat fatal de l'âge : plus l'homme vieillit, moins le travail de nutrition est énergique (les tissus, étant constitués, n'ont besoin que de se maintenir, et non plus de s'accroître), et l'apport, presque toujours en excès pour les besoins, permet au tissu de réserve (graisse) de se développer.

Les articulations acquièrent leur maximum d'amplitude, et finissent par permettre la plus grand étendue possible des mouvements physiologiques[3].

1. On nomme *contractilité* la propriété que possède le tissu musculaire de se raccourcir; cette propriété lui appartient en propre et ne dépend pas du système nerveux, qui ne fait que la mettre en jeu. Ainsi un muscle complètement séparé du corps se contracte sous l'action d'excitants divers (électricité, pincements, brûlures, etc.)

2. C'est ce qui explique comment un grand nombre de mouvements gymnastiques, pour lesquels on développait au début une énergie considérable, s'exécutent facilement en quelques jours; or, en si peu de temps, ce n'est pas sur le compte de l'augmentation de la force musculaire qu'il faut mettre le résultat obtenu, mais sur la façon raisonnée dont la machine humaine dispose de ses forces motrices.

3. L'amplitude physiologique des mouvements d'une articulation peut-être dépassée, ainsi qu'on le constate journellement chez les acrobates. C'est là un résultat de l'entraînement sur des articulations jeunes et susceptibles d'être déformées; vous ne ferez jamais un *homme serpent* avec un élève de trente ans.

Par contre, l'immobilité (ankylose) des articulations survient très rapidement à tout âge comme résultat du repos comple-

Un point de vue qui n'est pas à négliger dans la considération des résultats obtenus, c'est celui de l'orthopédie. S'il est des sports déformants, on peut affirmer que la majorité des exercices physiques, et surtout leur ensemble, ont l'influence la plus heureuse sur le redressement du squelette : ils donnent la grâce et la correction qui fait si souvent défaut principalement aux personnes vouées à des professions aux attitudes déformantes.

J'avais été frappé, pendant la visite d'incorporation des élèves d'un cours de gymnastique, de la quantité qui se présentait avec une surélévation parfaitement marquée de l'épaule gauche. Je n'ai pas pu, du reste, expliquer suffisamment ce fait, car ces sujets appartenaient à des professions différentes (toutefois beaucoup étaient cultivateurs); je crois cependant que cette apparence extérieure est due à une chute de l'épaule droite (celle du côté du bras qui travaille le plus) ainsi que cela se rencontre chez les escrimeurs. Je pris note de ces élèves, et trouvai la proportion énorme de 74 sur 302, soit 24,5 p. 100. Au départ (cinq mois et demi après), je revis ces 74 élèves et en trouvai 37 de corrigés, soit la moitié. J'ajoute qu'aucun de ces élèves n'était prévenu de l'observation dont il était l'objet.

Parlons maintenant d'un autre résultat, tout aussi important que les précédents : c'est l'amélioration survenue dans l'élimination des déchets.

Ces déchets, qui arrêtent nos machines industrielles par encrassement et simple action mécanique, agissent sur le corps humain par empoisonnement : aussi l'élimination régulière de ces déchets est-elle la condition indispensable de notre santé. Les portes de sortie de ces poisons (sécrétions) sont nombreuses; les plus importantes sont la sueur, l'urine, l'expiration pulmonaire, la défécation.

Signalons, au nombre de ces éliminations, celle de la chaleur animale en excès, élimination qui s'opère principalement par la peau[1] (transpiration insensible et sueur); d'où importance énorme de la fonction cutanée dans le mécanisme de la machine animale, et, par suite, des procédés capables de la bonifier (propreté corporelle, hydrothérapie, exercices physiques).

L'exercice a enfin l'avantage de fondre le tissu graisseux. La graisse est un tissu d'épargne, fort variable, comme on le sait, dans son accroissement et sa diminution. Ce tissu a l'inconvénient, au point de vue spécial qui nous occupe, d'entraver par son excès le jeu des muscles : sous le nom de *tissu cellulaire sous-cutané*, il forme sous la peau une couche continue, véritable écran qui s'oppose à l'élimination de la chaleur animale produite en excès pendant les exercices physiques[1].

J'ai dit plus haut que l'importance de nos divers organes devait être regardée comme d'égale valeur. Oui, à un point de vue relatif, à cause de l'enchaînement parfait de ces rouages. Cependant il est assez visible que la fonction dont l'importance prime les autres, c'est celle de la respiration. C'est ainsi que l'on conçoit assez volontiers que la circulation du sang devienne plus active, car il ne suffit, pour obtenir ce résultat, que d'un travail plus énergique de l'organe central, le cœur; tandis que pour obtenir la plus grande quantité d'oxygène nécessaire, il faut, si le nombre des mouvements respiratoires ne s'accroît pas, une capacité pulmonaire plus grande. Et c'est là, en effet, le résultat le plus remarquable de l'exercice chez un sujet entraîné, le nombre des mouvements respiratoires a diminué, et l'amplitude pulmonaire s'est considérablement accrue[2]. Comment se fait cette augmentation? Est-ce le poumon lui-même qui acquiert plus de volume, comme le muscle par exemple, ou est-ce le résultat d'une augmentation de la capacité de la cage thoracique?

Pour ne pas faire de répétitions, nous renvoyons l'explication de cette question au chapitre suivant, où elle sera développée à propos de la constatation des résultats des exercices physiques.

CHAPITRE IV

Constatation des résultats des exercices physiques.

En dehors de la simple constatation de l'amélioration de la constitution et de l'état de santé sous l'influence des exercices physiques, on s'est efforcé de contrôler les résultats obtenus au moyen de divers procédés. Ce sont :

Pour le développement de la fonction pulmonaire :

1° La mesure du périmètre thoracique, au moyen du *ruban métrique;*

2° La mesure des diamètres thoraciques, au moyen de *compas d'épaisseur;*

3° La reproduction de la forme du thorax, au moyen de conformateurs ou *thoracomètres;*

4° La mesure de la course respiratoire du thorax, au moyen du *pneumographe*[3];

de l'organe; c'est là le grand danger des membres immobilisés dans des écharpes ou des appareils à la suite d'un accident.

1. Le mécanisme de la réfrigération du corps par la transpiration est le même que celui de ces vases de terre poreuse appelés *alcarazas* : la sueur vient sourdre continuellement à la surface de la peau (*moiteur* de la peau), et son évaporation amène le refroidissement du corps, qui serait sans cela rapidement surchauffé par la production incessante de la chaleur animale.

1. Ce qui explique la sudation si rapide chez les personnes obèses et l'épaisse couche de graisse que l'on rencontre chez les habitants et les animaux des régions arctiques.

2. Voir page 658.

3. Instrument composé d'une ceinture que l'on fixe à la base

5° La mesure de la capacité pulmonaire, au moyen du *spiromètre*[1];

Pour le développement des muscles : la mensuration au *ruban métrique;*

Pour le poids : les pesées avec la *bascule;*

Pour l'intensité de la force musculaire : les *dynamomètres*.

De ces divers moyens de contrôle, les uns ressortissent plus spécialement aux travaux de laboratoire, et leur usage ne saurait être facilement généralisé (pneumographes, spiromètres, thoracomètres). Les autres sont d'un emploi plus simple et d'un outillage plus pratique; ils doivent être connus et employés par les professeurs et amateurs soucieux de surveiller les progrès physiques accomplis.

Reste à établir leur valeur réelle; c'est ce que je vais développer à présent, en m'appuyant sur l'expérience personnelle que j'ai acquise dans la pratique de ces questions.

Développement de la fonction pulmonaire. Périmètre thoracique et capacité vitale des poumons. — Disons, tout d'abord, qu'on admet volontiers que les exercices physiques augmentent les dimensions du périmètre thoracique, et que ce dernier peut renseigner sur la capacité vitale des poumons; nous allons voir que cette assertion est loin d'être justifiée.

Qu'espère-t-on apprécier au moyen du périmètre thoracique? Le volume des poumons, en se basant, logiquement du reste, sur le rapport constant du contenant au contenu; de même que l'on a cru pouvoir déduire de l'enveloppe extérieure, par la mensuration du crâne, le volume du cerveau. Or l'on sait combien cette donnée, mal interprétée par Gall dans son système des *localisations cérébrales*, l'a conduit à une doctrine absolument erronée.

Malheureusement il n'existe aucun rapport constant entre le périmètre thoracique et la *capacité vitale* des poumons; et c'est bien la quantité d'air qui pénètre à chaque mouvement respiratoire qu'il est important de définir, et non le volume absolu de l'organe. La comparaison la plus simple pour bien faire saisir cette distinction capitale est celle que l'on peut établir entre deux soufflets, l'un gros mais peu mobile, l'autre petit mais ayant un jeu très étendu : il est bien évident que c'est ce dernier qui mettra le plus d'air en mouvement. C'est donc la capacité vitale qu'il importe de calculer.

Voilà l'importance du périmètre thoracique déjà singulièrement réduite. Voyons maintenant ce que vaut réellement cette mensuration pratiquée au ruban métrique, en tant que procédé exact d'investigation; s'il s'agit, par exemple, d'établir une comparaison entre plusieurs mensurations d'un même thorax, faites à des époques différentes, comme je l'ai pratiqué à l'école de Joinville-le-Pont, en mesurant les périmètres thoraciques des élèves de la division de gymnastique au commencement et à la fin de chaque cours (cinq mois et demi d'intervalle).

On a indiqué comme emplacement du ruban métrique une ligne horizontale passant par les deux mamelons, qui constitue, il est vrai, un point de repère constant pour les observations ultérieures. C'est se créer une première cause d'erreur : le paquet des muscles *pectoraux* englobés dans ce circuit est beaucoup trop considérable et fort variable chez les divers sujets; en outre, l'angle inférieur de l'*omoplate*, plus ou moins saillant, se trouve également compris dans ce périmètre. Aussi je crois que le trajet le plus rationnel est celui qui passe immédiatement au-dessous du bord inférieur des muscles *pectoraux*. Cette ligne est celle qui évite le plus les grosses couches musculaires, et, de plus, elle évite l'angle des omoplates. Le bord inférieur des *pectoraux* fournit un point de repère suffisant pour que l'on puisse faire passer le ruban métrique au même endroit dans les diverses observations. Quant à la position du ruban sur la face postérieure de la poitrine, je me suis toujours contenté d'observer l'horizontalité la plus parfaite possible; on pourrait, au besoin, prendre un point de repère fixe sur l'*apophyse épineuse* d'une *vertèbre dorsale*, ce qui est un moyen peu pratique si l'on a un certain nombre de sujets à examiner, à cause de la difficulté de compter les vertèbres.

Or, si vous mesurez, en prenant toutes les précautions désirables, avec le même ruban, plusieurs fois de suite le même individu, en retirant et replaçant chaque fois le ruban métrique, vous constaterez souvent des écarts fort sensibles dans les résultats; ce qui tient évidemment à la mobilité du thorax. Il faudrait, en effet, trouver un *moment fixe*, toujours le même, pour les diverses observations, et il n'en existe pas de suffisamment précis. Après bien des essais, j'ai adopté pour cette mensuration l'expiration naturelle la plus complète du poumon, obtenue en faisant compter à haute voix le sujet, une fois le ruban placé, jusqu'à *trente* et sans respirer[1].

de la poitrine et qui suit les mouvements respiratoires : ceux-ci sont transmis à un *appareil enregistreur*.

1. Appareil construit sur le modèle des *gazomètres* : les modifications de l'air intérieur produites par le sujet, qui respire dans l'appareil par l'intermédiaire d'un tube, sont marquées par un indicateur mobile qui circule sur une échelle graduée.

1. Voici le mode opératoire que je me permettrai de conseiller : Le sujet se présente les bras étendus horizontalement en dehors; le ruban est placé circulairement, et aussi horizontalement que possible, à hauteur d'une ligne passant au-dessous de la saillie des muscles *pectoraux*. Une des extrémités du ruban, tenue par une main, correspond à la ligne médiane antérieure du thorax, tandis que l'autre extrémité, plus longue, est suffisamment repliée pour correspondre à ce même niveau. Une

Une autre cause d'erreur, très grosse celle-là pour des études comparatives, provient du degré variable d'embonpoint et de *fonte graisseuse* du sujet. Je m'explique : Si l'on suppose, par exemple, en un temps donné une augmentation périmétrique réelle du squelette de la cage thoracique de 2 centimètres, et que, par suite de la fonte du tissu graisseux, il y ait une diminution du périmètre extérieur de 4 centimètres, on trouve au total 2 centimètres de diminution, alors que le thorax aura en réalité bénéficié de 2 centimètres.

En voici un exemple concluant, fourni par le tableau suivant, résultat des mensurations pratiquées sur les élèves des 69e et 70e cours de gymnastique, à l'école de Joinville-le-Pont, au commencement et à la fin du cours :

Périmètres thoraciques.

	Augmentés.	Diminués.	Stationnaires.
69e cours — (315 mensurations)	68	173	74
70e cours — (283 mensurations)	185	65	33

Ainsi qu'on peut le voir, pour le 69e cours il y a une diminution sensible, tandis que pour le 70e cours le chiffre des périmètres augmentés est considérable.

L'explication de cette anomalie repose uniquement sur ce phénomène de fonte graisseuse que je viens de signaler. Car, en tenant compte des erreurs que l'on peut imputer au procédé de la mensuration métrique, je puis affirmer que toutes ces mensurations ont été faites par moi-même, dans les conditions précitées et avec le plus grand soin ; les quelques erreurs partielles qui auraient pu se glisser à mon insu ne sont pas capables de modifier les chiffres à ce point.

Le 69e cours a duré du 1er février au 15 juillet 1889 : à mesure que les jours grandissent, le nombre d'heures des exercices gymnastiques augmente également, pour atteindre le chiffre de sept heures par jour ; un autre facteur important vient également s'ajouter ici, la chaleur. Ces deux causes (chaleur et *maximum* de travail), qui ont littéralement *fondu* les élèves à la fin du 69e cours, fait totalement défaut à la fin du 70e cours, lequel a commencé le 1er août pour se terminer le 15 janvier ; c'est-à-dire qu'à la fin de ce cours, la durée des exercices physiques est réduite de deux heures au moins par jour (par suite de la durée moindre elle-même du jour) et le froid a remplacé la chaleur.

Au reste, j'ai trouvé que cette influence ne s'exerce pas seulement sur le thorax, mais aussi, comme il est logique de le penser, sur les autres régions du corps. La mensuration des membres, ainsi que la différence de poids, viennent en tous points confirmer cette explication, comme il ressort du tableau ci-dessous.

	AUGMENTÉS.		DIMINUÉS.		STATIONNAIRES.	
	69e cours.	70e cours	69e cours.	70e cours	69e cours	70e cours
Thorax..	68	185	173	65	74	[illegible]
Bras . . .	58	190	106	34	151	[illegible]
Cuisse .	19	160	231	68	65	[illegible]
Mollet . .	37	62	126	119	152	[illegible]
Poids. . .	40	228	222	38	53	[illegible]

On peut tirer une déduction analogue du tableau suivant, qui figure dans un travail de M. le médecin-major Bouchereau[1], sur les modifications survenues, pendant la première année de service, dans le périmètre thoracique des jeunes soldats.

CORPS.	NOVEMBRE. (Arrivée au corps.)	FÉVRIER.	MAI.	AOUT.	[illegible]
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
22e régiment d'Infanterie.	0,871	0.893	0,880	[illegible]	[illegible]
3e Hussards..	0,865	0,e69	0,870	0,868	[illegible]

On voit, d'après ce tableau, que, si les périmètres thoraciques moyens, relevés tous les trimestres, ont subi un accroissement réel durant la période d'une année, la mensuration accuse nettement, à la saison d'été, une diminution sensible.

On le voit donc, la mensuration métrique du périmètre thoracique est sujette à diverses causes d'erreur dont il faudra tenir compte, surtout si on veut l'utiliser pour des études comparatives. Employée, ainsi que nous l'avons indiqué à propos de la constitution, comme simple terme d'appréciation de la valeur physique, ces causes d'erreur ont une importance bien moins conséquente.

Reste maintenant à examiner les modifications de l'appareil respiratoire : 1° au point de vue de l'amplitude de la course de la cage thoracique ; 2° au point de vue de la quantité d'air respiré (capacité vitale).

Pour apprécier les modifications éprouvées par

assez forte traction est donnée par les deux mains au ruban pour assurer son parfait contact avec la peau. Puis le sujet est invité à laisser retomber ses deux bras verticalement et à compter à haute voix, sans respirer, jusqu'à trente : à mesure que la poitrine se vide, les deux mains, grâce à la traction constante qu'elles exercent sur le ruban, se rapprochent, et au moment exact où le sujet arrive à *trente*, on lit la division centésimale qui correspond à la fermeture du circuit.

Pour des études comparatives, il est indispensable que ce soit le même expérimentateur qui opère et, de préférence, avec le même ruban. Se servir d'un ruban complètement inextensible (mètre de tailleur).

1. *Arch. de Méd. et de Pharm. militaires*, janvier 1890.

le thorax dans sa course respiratoire, sous l'influence des exercices physiques, je me suis servi d'un *compas thoracique*[1], qui permet de mesurer l'ampliation thoracique dans ses divers diamètres.

Au moyen de cet instrument, j'ai pris, au début et à la fin d'un cours, la mesure du thorax de 41 élèves choisis parmi ceux qui avaient le moins pratiqué les exercices physiques antérieurement, et chez qui, par suite, les résultats du séjour à l'école devaient être plus sensibles. Ces mensurations ont porté sur trois diamètres principaux, savoir : le *diamètre transverse inférieur* de la poitrine, et deux *diamètres antéro-postérieurs*, pris aux deux extrémités du *sternum*, de façon à pouvoir également juger du développement et des bénéfices relatifs de la course respiratoire dans les deux régions extrêmes du thorax. Je ferai remarquer que, pour ces deux diamètres antéro-postérieurs, le compas s'appuie sur des points dépourvus de muscles et de tissu graisseux, ce qui donne beaucoup de valeur à cette mensuration.

Voici les résultats que j'ai obtenus :

1° Les diamètres absolus du thorax n'avaient pas changé pendant cette période ; ce qui vient à l'appui des résultats obtenus avec le ruban métrique signalés plus haut, et prouve à nouveau que l'augmentation des dimensions de la cage thoracique ne se produit pas si rapidement qu'on semble le croire généralement, sous l'influence des exercices physiques ;

2° Tous les diamètres mensurés avaient bénéficié dans de remarquables proportions, au point de vue de l'amplitude de leur course, comme l'indique le tableau suivant :

DIAMÈTRES.	COURSES augmentées.	COURSES diminuées.	COURSES stationnaires.	MOYENNES des augmentations.
				mill.
Diamètre antéro-postérieur inférieur.	34	4	3	5,5
Diamètre antéro-postérieur supérieur.	32	5	4	4,6
Diamètre transverse inférieur.	32	7	2	4,2

D'où un résultat paraît parfaitement établi par ces chiffres : c'est l'amplitude plus grande de la course respiratoire.

Ce résultat concorde du reste avec celui obtenu par M. Marey, dans des expériences faites en 1874, avec son *pneumographe*, à l'école de Joinville-le-Pont[1]. M. Marey conclut que le type respiratoire acquis par le gymnaste consiste en un accroissement énorme de l'ampliation de la poitrine et en un notable ralentissement du mouvement thoracique (M. Marey n'a pas fait, sur ces sujets, avec le *spiromètre*, de déterminations quantitatives permettant d'assigner leur valeur réelle à ces larges respirations).

Voici maintenant le résultat d'expériences que j'ai faites avec le spiromètre, concurremment à celles faites avec le compas thoracique, pour établir le rapport entre l'amplitude des mouvements thoraciques et la quantité d'air respirée (capacité vitale) :

1° Aucun rapport entre l'amplitude de la course thoracique et la capacité vitale : à un thorax fournissant une course considérable dans ses divers diamètres correspond souvent une capacité vitale faible, et inversement ;

2° Aucun rapport, ainsi que je l'ai signalé déjà, entre le périmètre thoracique et la capacité vitale ;

3° La différence entre les deux observations spirométriques prises au début et à la fin du cours est insignifiante : la capacité vitale n'est que très légèrement augmentée, et même souvent stationnaire.

D'après ces résultats, on voit qu'il n'y aurait aucun rapport exact entre la mobilité de la poitrine et la capacité vitale. Cette anomalie apparente paraît s'expliquer facilement si l'on se rappelle, d'une part, que c'est dans son diamètre vertical que se fait la principale augmentation de la cavité thoracique, par le retrait du muscle *diaphragme*, et, d'autre part, que c'est ce muscle *diaphragme* qui serait, d'après les expériences physiologiques concluantes de P. Bert[2], Duchenne (de Boulogne)[3], Beau et Maissiat[4], la véritable cause de l'élévation des côtes inférieures pendant l'inspiration. Ainsi donc le mouvement d'expansion des côtes inférieures traduirait simplement le jeu du diaphragme, et non celui du poumon lui-même. Cela paraît d'autant plus vraisemblable que cet organe, dans l'inspiration ordinaire, ne descend pas au-dessous de la septième côte (Béclard)[5].

Mais si cet accroissement de l'ampliation thoracique paraît sans influence bien marquée sur la capacité vitale, elle me paraît être en parfaite concordance avec cet autre résultat important, qu'il ne faut pas oublier : le ralentissement des mouvements respiratoires.

En effet, l'effort inspiratoire doit lutter contre l'élasticité de la cage thoracique ; élasticité considé-

1. Cet instrument, construit par M. Demeny, préparateur de M. Marey, est un compas d'épaisseur, terminé par des pointes mousses en ivoire ; l'une de ces pointes est fixée à une tige mobile, guidée dans un tube et rappelée par un ressort à boudin. Ce compas peut servir également de compas d'épaisseur ordinaire.

1. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1880 : Note de M. Marey en collaboration avec Hillairet.
2. *Leçons sur la physiologie comparée de la respiration.*
3. *Physiologie des mouvements.*
4. *Recherches sur le mécanisme des mouvements respiratoires* (*Archives générales de médecine*, décembre 1842).
5. *Traité de physiologie.*

rable, puisqu'elle suffit à elle seule pour produire le retrait de la cage pendant l'expiration. Or, il est bien évident que plus le jeu des articulations sera délié et étendu, moins le thorax rencontrera de résistance à vaincre pour sa dilatation inspiratoire; bénéfice qui se traduira par la possibilité d'une durée plus prolongée du temps de l'inspiration. Comme conséquence physiologique, le ralentissement doit permettre aux échanges gazeux de s'effectuer plus complètement : autrement dit, le bénéfice résidera dans la qualité des inspirations.

Nous savons du reste parfaitement le peu de valeur des inspirations précipitées, qui ne permettent pas à l'air de pénétrer dans les profondeurs des poumons : c'est ainsi qu'une série de respirations précipitées amène rapidement l'essoufflement, et que l'on recommande à juste titre aux coureurs de ne pas respirer à *pleine bouche*, mais de préférence par le nez, pour permettre à l'air de pénétrer plus lentement et plus parfaitement.

Quoi qu'il en soit de cette explication, le fait de l'ampliation thoracique est certain, et ce résultat ne peut se produire que par la laxité plus grande des articulations de la cage thoracique.

Or c'est le développement du poumon lui-même qui paraît la véritable cause de cette ampliation thoracique. Il paraîtrait plus rationnel, au premier abord, d'imputer ce résultat aux nombreux muscles qui s'insèrent sur la cage thoracique, et dont la puissance fonctionnelle, accrue par les exercices physiques, retentirait sur les articulations du thorax, comme le font, par exemple, les muscles des membres sur les articulations qu'ils sont chargés d'actionner. Mais cette explication tombe d'elle-même devant ce simple fait du même résultat obtenu par des exercices ne mettant en jeu que les muscles du membre inférieur, tels que la course et la marche; exercices qui développent cependant le plus puissamment la fonction pulmonaire. En outre le muscle inspirateur par excellence, le *diaphragme*, muscle situé à l'intérieur du tronc, ne saurait être atteint directement par le travail physique : il ne peut l'être qu'indirectement, c'est-à-dire au même titre que les autres organes du corps en général.

En résumé, la bonification de l'appareil respiratoire ne serait très probablement pas un résultat obtenu par le *travail local* des puissances inspiratrices qui s'insèrent au thorax. Le poumon bénéficie des exercices physiques, c'est-à-dire de la suractivité nutritive générale, comme tous les organes du corps : il se développe, et la dilatation de la cage thoracique ainsi que le mouvement plus étendu de son jeu de soufflet ne seraient que le corollaire forcé de cette bonification dans la fonction, que le fait d'une enveloppe extérieure extensible faisant place à un contenu plus développé.

Quant au poumon, il faut expliquer son augmentation de volume (en dehors, bien entendu, de celle due à sa croissance régulière), non par une augmentation réelle de la quantité de son tissu propre, comme cela a lieu pour le muscle, mais par une expansion de son tissu, essentiellement élastique, sous l'influence de l'activité circulatoire, ainsi que probablement par l'utilisation plus complète de certaines de ses alvéoles qui n'entraient que peu ou pas en jeu précédemment.

Au point de vue de l'influence des exercices physiques sur le développement du thorax, nous devons tirer d'importantes déductions de cette interprétation du développement respiratoire. En réduisant le rôle de l'action musculaire directe sur l'ampliation de la cage thoracique, on diminue, par ce fait même, considérablement l'importance de toute une catégorie d'exercices que l'on serait tenté de recommander spécialement pour atteindre ce but, c'est-à-dire la gymnastique spéciale des membres thoraciques, soit une grande partie des exercices aux agrès; car alors les résultats de cette catégorie d'exercices gymnastiques restent les mêmes que ceux des autres exercices physiques en général. L'on doit conclure que, pour atteindre la fonction respiratoire, il n'existe pas de travail spécial, mais que c'est à l'ensemble du système locomoteur qu'il faut s'adresser : plus il développera d'activité, plus il fouettera le mouvement nutritif, et plus le poumon, au même titre que les autres organes en général, et davantage, vu son rôle capital dans cette filière fonctionnelle, bénéficiera lui-même.

Cette notion, en réduisant l'importance des exercices spéciaux des membres thoraciques, vient rendre à ceux des membres inférieurs toute leur valeur, que l'on est tenté de méconnaître, le membre inférieur produisant, vu le volume de ses masses musculaires, un travail autrement considérable que le membre thoracique. En un mot, on recherchera la *quantité* de travail musculaire et non sa *localisation*.

J'ai également cherché, à l'appui de cette idée, à me rendre compte de la valeur des diverses professions sur le développement du thorax, et j'ai trouvé, d'accord avec Woillez[1] que ce sont les professions qui généralisent le travail à l'ensemble du système locomoteur qui paraissent les plus favorables au développement du périmètre thoracique. La spécialisation du travail aux membres supérieurs m'a paru absolument sans influence sur l'ampliation thoracique; les professions sédentaires venaient en troisième lieu.

Voici les chiffres que j'ai obtenus, indiquant le nombre de sujets qui présentaient un développement du périmètre thoracique supérieur aux moyennes rationnelles, calculée, d'après le poids

1. *Recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine*, 1838.

et la taille, dans chacune des trois grandes classes suivantes[1] :

PROFESSIONS.	NOMBRE des sujets examinés.	CHIFFRES des périmètres supérieurs à la moyenne.
1° Professions mettant en jeu la totalité du corps. . . .	191	107
2° Professions mettant en jeu principalement des membres supérieurs.	152	67
3° Professions sédentaires. .	172	59

D'après ses observations, M. Woillez est encore plus sévère à l'égard du travail spécialisé aux membres supérieurs; pour lui, l'activité générale du système locomoteur paraît favorable au développement physiologique de la poitrine, et l'activité spéciale des membres supérieurs paraît sans influence, si même elle en a une contraire.

MENSURATION DES MUSCLES. — Cette mensuration se fait avec le *ruban métrique*. Comme elle sert surtout pour des études comparatives, il est indispensable de trouver un point de repère constant dans les diverses opérations. Voici ceux que l'on peut adopter. Comme pour la mensuration thoracique, j'ai rejeté l'état de contraction du muscle et choisi celui du repos.

Pour le bras. — On s'est surtout servi du *biceps* contracté à son *maximum* et mesuré à son plus fort diamètre? Je crois qu'il est préférable de placer le ruban de la façon suivante : le bras étant étendu horizontalement, le ruban est placé exactement à la pointe du muscle *deltoïde*, point de repère constant et facile à trouver : à cette place, le ruban ne passe au niveau d'aucun muscle contracté.

Pour la cuisse. — Membre inférieur vertical, sans contraction, et le ruban placé bien horizontalement dans le *pli fessier* (ne pas oublier d'exercer une assez forte traction sur les deux bouts du ruban pour assurer son contact intime avec la peau).

Pour le mollet. — Pas de points de repère naturels. On est forcé de placer approximativement le ruban sur le diamètre le plus saillant.

On trouvera au commencement de ce chapitre un tableau indiquant les résultats des mensurations musculaires pratiquées sur les élèves de l'école de Joinville. Comme pour le thorax, on constatera la preuve de ce fait sur lequel j'ai insisté : c'est qu'il faut tenir grand compte, dans ces diverses mensurations, de la *fonte graisseuse*. C'est ainsi qu'on constatera dans ce tableau une diminution marquée chez la majeure partie des élèves d'un cours ; diminution due évidemment à la fonte du tissu graisseux.

PESÉES. — Les pesées faites sur la même bascule fournissent d'utiles renseignements et constituent un procédé d'investigation aussi exact que pratique. Il faudra savoir tenir compte, dans l'appréciation des résultats, d'assez nombreuses conditions, dont l'influence est évidente et qu'il est inutile d'énumérer ici.

Un travail soutenu et quotidien abaisse presque toujours le poids pendant quelques mois ; puis vient généralement une période stationnaire variable et sans déductions intéressantes[1].

DYNAMOMÉTRIE. — Ici les erreurs sont encore plus notables qu'avec les autres procédés d'investigation. L'effort développé par le sujet étant toujours variable, l'écart entre deux observations rapprochées est souvent considérable.

Il faut tenir grand compte, dans l'emploi des dynamomètres, de l'habitude qu'on a de l'instrument[2]. Aussi pourra-t-il, tout au plus, être de quelque utilité chez un sujet parfaitement stylé à s'en servir ; il en est de même que pour le spiromètre, dont il faut faire un apprentissage pour apprendre à souffler. Si nous examinons, par exemple, le *dynamomètre ovalaire*, un des plus employés, destiné à mesurer la force de flexion des doigts, et qui paraît à première vue d'un usage très pratique, on s'aperçoit bien vite non seulement de l'avantage du tour de main, mais encore de celui de la dimension de la main destinée à enserrer l'ovale d'acier qui constitue le ressort et à le comprimer.

Aussi la graduation de l'instrument en kilogrammes n'est-elle que d'un médiocre avantage ; les *dynamomètres à cadran*, portant les simples divisions du cercle, sont tout aussi pratiques.

Et maintenant terminons ce long chapitre par quelques mots de conclusion.

Il ne faut pas accorder une valeur absolue à ces divers procédés au moyen desquels on s'est efforcé de constater les résultats produits par les exercices physiques.

Les causes d'erreur qu'on rencontre dans l'usage des procédés de jaugeage de la fonction pulmonaire paraissent presque impossibles à éviter, parce qu'elles reposent : 1° sur ce que ces mesures sont prises sur le revêtement extérieur (peau, graisse, muscles) de la cage thoracique, et non sur son squelette lui-même ; 2° sur la difficulté de trouver un point réellement fixe, comme terme constant de comparaison, à cause de la mobilité de la cage. Toutefois, on pourra retirer d'utiles indications de ces procédés, surtout par l'habitude tant de l'ex-

1. Je signale la valeur relative de cette statistique, très pénible à établir à cause de la difficulté de classer rationnellement beaucoup de professions dans telle ou telle de ces trois catégories.

1. Les exercices physiques *seuls* ne sauraient donc constituer une méthode pour maigrir ; il faut absolument y joindre l'usage d'un régime alimentaire spécial.

2. Vous constaterez que dans les *foires*, le propriétaire des *dynamomètres verticaux*, souvent fort gringalet, fait monter aisément du premier coup de maillet l'index au haut de la graduation, tandis qu'un vigoureux paysan n'obtient qu'un très mauvais résultat.

périmentateur que du sujet à les employer, et, si l'on prend le soin de répéter un certain nombre de fois chaque expérience, de façon à n'inscrire qu'une moyenne.

Je conseille aux amateurs de sports, aux professeurs de gymnastique et d'escrime, de composer des fiches, dans le genre du modèle ci-dessous, où ils inscriront soigneusement, tous les trimestres, les documents concernant chaque élève, de façon à pouvoir lui faire constater et suivre eux-mêmes les résultats physiques obtenus :

NOMS ....

AGE .... PROFESSION ....

	TRIMESTRE 189 .	TRIMESTRE 189 .	TRIMESTRE 189 .	TRIMESTRE 189 .
MENSURATIONS. Taille				
Poids				
Dynamométrie (mains, bras, reins, etc.). .				
Périmètre thoracique.				
Bras.				
Cuisse				
Etc., etc.				
Quantité de travail fourni pendant le trimestre . .				

Observations (progrès techniques, maladies, améliorations dans la santé, etc.).

CHAPITRE V

Examen critique de certains exercices et sports usuels.

Marche et Course. — Ces exercices réunissent tous les avantages : usage pratique, absence de danger, progression facile à régler, résultats hygiéniques excellents, etc. ; trop peu compris et négligés, il serait utile de prêcher partout une ardente croisade en leur faveur.

Le symptôme d'essoufflement disparait rapidement avec l'entraînement, et la course modérée (pas gymnastique) est limitée plutôt par la fatigue musculaire que par les troubles respiratoires.

La respiration n'est pas très sensiblement augmentée, même après une course prolongée. Sur 20 sujets présents seulement depuis trois mois à l'école de Joinville-le-Pont, et qui firent sans arrêt une demi-heure de pas gymnastique, j'ai trouvé une augmentation moyenne de 5 respirations par minute à l'arrivée.

La circulation s'accommode moins vite de cet exercice : le chiffre moyen des pulsations par minute, qui était, chez ces 20 coureurs, de 86 au départ, monta à la moyenne de 140 à l'arrivée.

Si la course s'accélère, c'est encore la circulation plutôt que la respiration qui va s'embarrasser. Chez un coureur qui venait de faire 11 kilomètres au pas de course et sans arrêt, j'ai trouvé la respiration, à l'arrivée, augmentée seulement dans la proportion signalée plus haut, tandis que le nombre des pulsations s'était accrû de 108 par minute à l'arrivée. C'est donc évidemment du côté de cette fonction que se trouve le danger de la course forcée et la crainte de mort subite par arrêt du cœur (cœur forcé). Cet exercice exagéré et conduit sans méthode ni progression pourra certainement entraîner l'hypertrophie du cœur.

Quelle est la meilleure façon de courir ? Y a-t-il un type étalon que l'on doive s'efforcer d'atteindre pour augmenter la vitesse et la résistance ? Théoriquement, les analyses si exactes de la course, fournies par la photographie instantanée, permettraient de déduire un type ; pratiquement, je ne crois pas à son utilité.

La course et la marche sont des fonctions absolument naturelles, et c'est naturellement que l'homme arrivera à fournir le maximum qu'il puisse donner. Ces exercices ne sont passibles que du seul perfectionnement fourni par l'entraînement, et non par une méthode. Certaines méthodes, qui ont la prétention d'apprendre à marcher ou courir plus vite, ne sont que l'application des principes naturels et pratiqués par tous les coureurs entraînés, tel que raser le sol le plus possible avec ses pieds, pencher le haut du corps légèrement en avant, etc. Voyez, par exemple, un coureur arabe, qui n'a jamais, il y a tout lieu de le supposer, songé à analyser les lois de la progression : c'est en rasant le sol avec ses pieds, en inclinant le tronc en avant et immobilisant la partie supérieure du tronc (en fixant ses mains aux extrémités d'un bâton posé sur sa nuque) qu'il va parcourir ces longues traites.

Saut. — C'est un exercice qui peut devenir nuisible quand on vient à s'y spécialiser. La secousse communiquée au squelette est énorme, et le choc supporté par les articulations devient à la longue nuisible au fonctionnement de ses organes.

J'ai constaté chez plusieurs gymnastes qui s'étaient spécialisés dans ce genre d'exercice un état douloureux des genoux, dû certainement au surmenage de l'articulation. Ces douleurs sont semblables à celles du rhumatisme chronique subaigu et s'accompagnent de craquements de l'articulation : on peut désigner cet état sous le nom de *pseudo-rhumatisme professionnel des sauteurs*. Du reste, ce résultat peut se rencontrer à la suite de l'abus de tous exercices surmenant cette articulation, et je l'ai nettement constaté chez des escrimeurs qui se livraient à un travail acharné et quotidien sur la planche.

Agrès. — C'est surtout aux agrès que se produisent les accidents chez les gymnastes : ruptures

musculaires, hernies, entorses, fractures; la courbature fébrile surviendra volontiers à la suite des séances prolongées. Parmi les agrès qui occasionnent le plus d'accidents, je signalerai le *cheval de bois*, où se produisent volontiers des contusions du genou, suivies d'épanchement dans l'articulation (hydartrose), si longues à guérir et récidivant avec facilité. Pareilles conséquences à signaler avec les *barres parallèles*.

Il faut absolument éviter l'abus des agrès qui mettent en jeu presque uniquement les membres thoraciques; d'où difformité due au contraste entre les régions supérieures du tronc et les membres inférieurs, relativement moins développés. Le phénomène de l'effort est trop souvent répété dans ces exercices, et son retentissement sur le cœur peut causer l'hypertrophie de cet organe. J'ai constaté chez un gymnaste de profession, adonné uniquement aux exercices du trapèze, une rétraction considérable de plusieurs doigts des deux mains; difformité incurable, qui l'a forcé du reste à abandonner son métier. Ce gymnaste m'a assuré que pareil accident se rencontrait assez souvent dans cette profession : il est dû à la rétraction des tissus fibreux de la paume de la main, très spécialement contus et irrités dans cet exercice.

Escrime[1]. — Je formulerai d'autant volontiers plusieurs critiques assez sérieuses à l'adresse de ce sport, qu'il me parait plus utile de dévoiler les torts de ce petit roi du jour, en passe de devenir un tyran, au point qu'aujourd'hui on l'introduit même dans l'éducation corporelle de l'enfant.

Or, si ce sport (il est bien entendu qu'il s'agit de son usage suivi et assidu) est déjà sujet à critiques pour l'adulte, à plus forte raison doit-il être interdit à l'enfant, chez lequel il trouvera rarement son indication. La seule que je lui reconnaisse, c'est son emploi pour lutter contre les inclinaisons vicieuses de la colonne vertébrale et obtenir la rectitude du tronc par effacement des épaules. Employée à ce point de vue orthopédique, l'escrime est un des moyens les plus efficaces auxquels on puisse recourir pour redresser le tronc chez un enfant qui se voûte. Autrement il est facile de se rendre compte que c'est un exercice absorbant au premier chef, lequel, par suite, ne présente aucunement cette liberté d'esprit, cette allure bruyante et tapageuse qui sont la caractérisque des *jeux scolaires*, les vrais jeux recommandables à cet âge.

L'escrime développe à un haut degré l'agilité du membre thoracique, surtout de la main; agilité tellement indispensable, que je sais tels escrimeurs qui refusent de se livrer au travail des agrès pour ne pas alourdir leur main et ne pas émousser sa délicatesse; il y a du vrai dans cette opinion.

1. Voir la figure page 673.

Au point de vue de la somme de travail fournie, il y a peu d'exercices qui puissent lui être comparés. Aussi est-ce l'escrime qu'il faudra conseiller aux personnes qui désirent lutter contre l'embonpoint.

Le principal raproche à lui adresser, c'est le développement hypertrophique considérable qui survient rapidement principalement dans la cuisse du côté qui tient l'épée. Cette déformation apparait assez rapidement, en deux à trois ans au plus de travail suivi sur la planche, par exemple comme celui des prévôts d'armes dans les régiments. La planche ci-jointe est faite d'après des photographies que j'ai prises sur des élèves de la division d'escrime de l'école de Joinville-le-Pont pratiquant l'escrime depuis deux ans et demi à trois ans seulement.

Cette déformation, comme on peut en juger, est des plus caractéristiques. J'affirme qu'elle me permettra toujours de reconnaitre un escrimeur entre mille; en outre, comme elle occupe la cuisse du côté qui tient l'épée, j'ai toujours pu distinguer sans difficultés un *gaucher* d'un *droitier*.

Cette déformation consiste essentiellement, en dehors de l'hypertrophie générale de la cuisse, en une saillie située à la partie supéro-interne de la cuisse et produite par l'hypertrophie du paquet des muscles *adducteurs*, ce qui donne à l'intervalle inter-crural un aspect typique : en outre, en une hypertrophie du *droit antérieur* du muscle *triceps* de la cuisse, dont la partie charnue descend plus bas que celui du côté opposé.

Voici également à l'appui une statistique intéressante : j'ai fait la mensuration comparative des membres supérieurs et inférieurs des deux côtés sur 105 élèves de la division d'escrime, à leur arrivée à l'école. Le ruban métrique a été placé, comme je l'ai indiqué au chapitre IV à propos de la mensuration des muscles, pour le bras, à la pointe du muscle *deltoïde*, et pour la cuisse, au *pli fessier*.

Mensuration de 105 sujets

(95 droitiers et 10 gauchers).

AUGMENTATIONS en centimètres.	0	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6
Bras droit. . .	7	17	32	27	11	1	»	»	»	»	»	»	»
Cuisse droit. .	1	1	7	7	18	14	11	15	10	5	4	1	1
Bras gauche .	1	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Cuisse gauche.	»	»	3	»	4	1	1	»	1				

On voit d'après ce tableau que tous les élèves, sauf un, présentent un degré d'hypertrophie de la cuisse, et que l'augmentation la plus fréquente varie entre 2 et 3 centimètres et demi.

J'ai constaté également sur le tiers de ces sujets

un abaissement manifeste de l'épaule du côté de l'épée.

Sur la face postérieure du tronc, la musculature de l'épaule du côté hypertrophié est généralement plus apparente.

Quant aux déviations de la colonne, aux *scolioses* qui ont été signalées chez les escrimeurs, je n'en ai pas constaté, pour mon compte, de suffisamment manifestes pour être notées, non plus que d'hypertrophie du mollet.

J'ai déjà signalé plus haut, à propos du saut, la constatation que j'ai faite chez des escrimeurs de ce pseudo-rhumatisme professionnel des genoux, dû au surmenage de la jointure. Je vais attirer maintenant l'attention des escrimeurs sur un accident qui mérite d'être connu : il consiste dans l'implantation de parcelles de vernis dans les yeux. Cet accident se produit surtout avec des masques déjà vieux, et dont le vernis éclate sous le choc du fleuret; on peut facilement constater, après un assaut, que la figure de l'escrimeur muni de tels masques présente, principalement aux environs des yeux, de nombreuses petites particules de vernis. Cet accident peut devenir fort grave, à cause de la nature septique du produit formant corps étranger. Dans les cas que j'ai observés, ces particules étaient très solidement implantées dans la cornée.

Rappelons qu'on néglige trop souvent de protéger le cou : c'est pourtant la région la plus dangereuse, dont une simple piqûre peut entraîner des accidents mortels foudroyants,

Ce que je ne me suis pas expliqué au point de vue physiologique, j'en fais l'aveu, c'est cette localisation de l'hypertrophie dans la cuisse du côté qui tient le fleuret. Théoriquement, le tireur doit être en parfait équilibre sur le membre opposé, qui doit supporter principalement le poids du corps et opérer la détente de la *fente*, soit presque tout le travail : or je ne connais pas un tireur chez qui ce membre soit hypertrophié.

Ce qui prouve qu'il y a loin de la théorie à l'exécution.

En réponse à tous ces reproches, on objectera qu'il suffit, pour les réduire à néant, de tirer des deux côtés. C'est parfaitement vrai, et j'ajoute que ce procédé rend toute sa valeur à ce sport. Mais combien sont peu nombreux proportionnellement les tireurs de cette catégorie! L'amour-propre et l'acharnement, ces deux qualités maîtresses de l'escrime, ne tolèrent guère ce sacrifice à l'hygiène et à la callisthénie : il faut trop de travail pour arriver à un résultat satisfaisant dans ce sport, et l'ambition empêche de passer le fleuret à l'autre main, qui continue tristement son rôle de balancier.

Boxe française. — Voilà, avec la marche, la course, les assouplissements, une des reines de la gymnastique; aucune critique à lui adresser, tous les éloges à recueillir. Malheureusement devons faire la même constatation que marche et la course : c'est un exercice gligé.

Et pourtant n'est-ce pas là le sport le plus réellement appelé à nous sauver la vie jour; car on peut affirmer qu'un boxeur et de sang-froid aura facilement raison de rôdeurs de barrières.

Sa pratique nous assure donc en même santé et la sécurité. On met volontiers l'assurance et la confiance en soi-même cure l'escrime : ces avantages ne sont-ils trement justifiés chez le boxeur?

Tout le corps travaille dans cet exercice, n'est, en résumé, qu'une succession de d'assouplissements des plus variés. Sous fluence, l'agilité et l'amplitude des mouvements ticulaires deviennent extrêmes.

Aussi ce sport fait-il l'admiration des il n'y a que le Français qui ne paraisse pas cier à sa juste valeur. La raison, en la bien, est facile à trouver : de même qu'il venu que l'escrime est le sport *select* par de même beaucoup considèrent la boxe comme exercice de goût douteux. Toutefois que la réaction et le retour au bon sens train de s'opérer.

La *boxe anglaise* est un sport grossier et absolument inférieur à la boxe française : le français aura toujours démoli d'un *coup de* ou *brisé* le boxeur anglais avant que ce dernier pu riposter.

Vélocipédie. — Ce sport est loin d'être critique, quand ce ne serait que d'encourir le grief d'avoir détourné de la marche à son

Mais il y a un reproche plus sérieux au point de vue de l'hygiène. Ce sport est pratiqué par de jeunes gens, voire d'enfants, et sa pratique cessive entraîne certainement chez eux la de la colonne vertébrale, qui peut devenir une formité irrémédiable.

Il y a donc lieu d'espérer que dans quelques années nous aurons la satisfaction de voir une génération voûtée et déformée par cet ment. Il est triste, par ce temps de physique, où l'on s'efforce par l'exercice de lopper l'homme et de le rendre fort et beau, voir l'empressement avec lequel on s'est rué un sport aussi dangereux.

Il n'a aucun avantage sur la marche, et aurait rester dans le domaine de l'utilité pratique, jamais envahir pareillement celui des usuels[1].

1. Le costume de *jockey* dont le *cycliste* se croit se parer, la corne d'avertissement dont il joue fant avec sa trompette et les divers autres petits ont fait, à mon avis, tout le mal.

Le canotage, le patinage, l'équitation (modérée), la natation constituent d'excellents sports.

Dans nos climats, où le temps accordé à la natation est déjà bien restreint, on le restreint encore davantage par la crainte de se baigner dans une eau trop froide : c'est ainsi que la plupart n'abordent les bains de rivière que lorsque l'eau a une température de 20° centigrades et plus. Pour un nageur, cette température est superflue, car celle de 18° et même 17° est largement suffisante. Ce sont bien plutôt les conditions atmosphériques dont il faut tenir compte : la pluie même ne saurait être un empêchement, du moment que l'on possède un abri pour se devêtir; le vent et la brise, au contraire, peuvent constituer un danger, quelle que soit la température extérieure.

Nous rappelons volontiers l'existence, que beaucoup de Parisiens paraissent ignorer, de piscines d'eau chauffée qui permettent l'exercice de la natation à toutes les époques de l'année. Souhaitons ardemment, au point de vue de l'hygiène, leur multiplication dans tous les grands centres et surtout leur fréquentation.

Danse. — Exercice de fond très recommandable,



principalement au point de vue de l'agilité et de la grâce qu'elle développe. Elle est également très utile pour maintenir ou ramener le tronc des adolescents dans la rectitude.

Le seul reproche à lui adresser, la danse ne l'encourt que si on la pratique soit avec acharnement, soit par profession. Dans ces cas, les muscles du mollet, dont le travail est énorme dans cet exercice, s'hypertrophient, et constituent une difformité d'autant plus marquée qu'ils contrastent singulièrement avec la gracilité habituelle des autres parties du corps.

Dans ce rapide examen critique des principaux exercices physiques, nous nous sommes placé uniquement au point de vue hygiénique.

La vérité est que le danger que nous avons signalé pour certains n'existe que dans l'abus et la spécialisation. Or la variété des exercices est telle, qu'il sera toujours aisé d'en entreprendre plusieurs et de les mener de front : dès lors, tout danger est écarté.

Nous en conclurons finalement que la meilleure des méthodes d'éducation physique ne peut être revendiquée par aucun sport en particulier : elle s'appelle l'*éclectisme sportique*.

Dr ROBLOT.

LES MALADIES DES PRISONNIERS

ÉTUDE D'HYGIÈNE PÉNITENTIAIRE

AVANT-PROPOS

Dans un ouvrage antérieur, j'ai publié le résultat de mes observations anthropologiques et psychologiques dans les prisons. Dans celui-ci j'ai consigné les résultats de mes observations médicales.

Il m'a semblé que, dans les prisons, certaines maladies prenaient des formes spéciales, une gravité anormale, des allures différentes de celles qu'elles présentent dans les autres milieux : telles la scrofule, la tuberculose et la pneumonie.

J'ai recherché quelle pouvait être l'influence du régime pénitentiaire sur la marche et l'évolution de ces affections.

Les maladies épidémiques ont dû aussi forcément attirer mon attention, parce que la prison, à cause de son isolement, est pour elles un champ d'observation unique.

Quelques pages sont également consacrées à l'étude du régime hygiénique et alimentaire des détenus, à l'organisation du service médical dans les prisons. Cela m'a paru indispensable pour la compréhension des autres chapitres.

Cet ouvrage n'est pas une étude complète d'hygiène pénitentiaire. Je me suis borné à citer quelques-unes de mes observations et à déduire rapidement, sans grandes discussions, les conséquences qu'elles pouvaient entraîner au point de vue hygiénique, les réformes qu'elles appelaient dans le système pénitentiaire.

Tel est le plan et le but de ce livre. S'il amenait une seule réforme, je me tiendrais pour satisfait et je croirais qu'il n'a pas été inutile. Car je sais combien l'administration est réfractaire aux idées nouvelles, combien son ancien directeur, l'intègre M. Herbette, dont l'éloquence diarrhéique et vide remplissait tous les congrès, était l'ennemi acharné de toute tentative de ce genre.

Une partie des documents dont est composé cet ouvrage, ont été recueillis à l'infirmerie centrale des prisons, sous la direction de mon ancien maître M. le Dr Variot, alors médecin en chef. Je sais, sans l'ombre d'un doute, qu'il s'associe de cœur à l'œuvre que j'ai entreprise : je l'en remercie du fond de l'âme et le prie de vouloir bien accepter la part qui lui en revient.

CHAPITRE PREMIER

Régime hygiénique et alimentaire des détenus dans les prisons de la Seine

I

Une des premières conditions hygiéniques pour une prison est d'avoir une bonne aération. Les anciennes prisons étaient de véritables trous où les détenus périssaient, en quelque sorte, asphyxiés, l'air n'étant pas suffisamment renouvelé.

Actuellement, on se préoccupe vivement des questions d'hygiène pénitentiaire, et on a considérablement amélioré l'aménagement des nouvelles prisons à cet égard.

Néanmoins, il y a encore, à Sainte-Pélagie, des mansardes où les détenus ne reçoivent que deux à trois mètres cubes d'air par lit. Dans certains ateliers, les détenus n'ont que deux mètres cubes d'air.

Mais je n'insiste pas. Sainte-Pélagie est destinée à disparaître dans un avenir prochain.

Voyons plutôt comment sont aménagées les prisons nouvellement construites.

La prison de Mazas est divisée en six galeries aboutissant à un rond-point surmonté d'une rotonde vitrée. Chaque galerie a 4 mètres de largeur et forme 200 cellules superposées en deux étages.

Voici quelles sont les dimensions des cellules à Mazas :

Longueur	3m,60
Largeur	1m,95
Hauteur	2m,95
Capacité totale	20mc
Épaisseur du mur de fond	0m,75
Épaisseur des murs de séparation	0m,35

La cellule est éclairée, pendant le jour, par une fenêtre aux verres cannelés, dépolis, qui cachent toute perspective, et dont le prisonnier ouvre une moitié, seule mobile, à l'aide d'une barre de fer.

Le mobilier de la cellule se compose :

1° D'un hamac, relevé pendant le jour, et dans lequel est roulé le matelas;

2° Des draps et de la couverture qui, pendant le jour, sont pliés et placés sur une planchette, au-dessus de la porte;

3° D'une table scellée au mur;

4° D'un escabeau attaché avec une chaînette, de façon que le détenu ne puisse s'en servir comme arme offensive;

5° D'un appareil de garde-robe;

6° D'un petit balai pour les soins de propreté de la cellule.

A la Santé, les conditions hygiéniques sont à peu près les mêmes qu'à Mazas.

Cette prison, construite en pierre meulière et en brique, sur l'emplacement de l'ancien couvent des Madelonnettes, a été ouverte seulement au mois d'août 1867.

Elle occupe une étendue de trois hectares, a la forme d'un trapèze, et peut, comme Mazas, recevoir 1 000 détenus, dont 500 en cellules et 500 en quartiers communs.

La Santé est en effet divisée en deux parties. Le quartier cellulaire comporte quatre ailes de bâtiment qui convergent vers une rotonde centrale occupée par la chapelle. Chacune de ces ailes est percée par une nef que bordent, de chaque côté, trois étages de cellules. Les nefs sont éclairées par un vitrage placé dans les combles et par une grande baie garnie de barreaux de fer et ouvrant sur le profil excentrique de la galerie[1].

L'air et la lumière pénètrent en quantité dans l'intérieur des bâtiments et des ateliers.

A Nanterre, on vient de terminer une vaste prison qui ressemble bien plus à un palais qu'à une maison de détention[2].

Voici les dimensions des cellules construites dans cette nouvelle maison :

Longueur.	4m
Largeur.	2m
Hauteur.	3m,10

Chaque cellule est éclairée par une fenêtre située à 2 mètres du sol et mesurant 0m,85 de haut sur 1m,20 de large.

Dans chaque cellule, il y a :

Un lavabo;

Un appareil de garde-robe;

Un bec de gaz;

Un signal d'appel.

Au point de vue hygiénique, on ne peut guère faire mieux. Quant à la décoration, je l'ai dit, elle est d'un palais. On eût pu, sans inconvénient, faire moins. Mais c'est de mode. On construit des palais pour les idiots et les voleurs, pendant que les gens honnêtes et intelligents meurent de faim et de froid dehors[3].

1. Voyez à ce propos : G. MACÉ, *Mes lundis en prison*.

2. Je ne saurais trop critiquer la malencontreuse idée qui a voulu faire de cette maison un asile départemental en même temps qu'une maison de détention.

3. Voyez pour plus de détails : BORIES, *Aperçu médical sur la maison départementale de Nanterre*. Thèse de Paris, 1888.

II

Le costume des détenus est le même pour toutes les prisons de la Seine.

Chaque condamné reçoit en arrivant :

VÊTEMENTS :

1. Un pantalon gris en laine pendant l'hiver, en fil pendant l'été;
2. Une veste en laine;
3. Un gilet;
4. Un béret;
5. Chaussons;
6. Sabots.

LINGE :

1. Un caleçon en toile;
2. Une chemise en toile;
3. Une cravate;
4. Un mouchoir.

Les femmes reçoivent :

VÊTEMENTS :

1. Une robe en fil l'été, en laine l'hiver;
2. Un jupon;
3. Un corset;
4. Des bas;
5. Cornette;
6. Chaussons;
7. Sabots.

LINGE :

1. Une chemise en toile;
2. Un fichu;
3. Une cornette de nuit;
4. Mouchoirs;
5. Tablier de toile;
6. Linges pour leurs règles.

Ces vêtements seraient à peu près suffisants s'ils étaient en bon état, mais malheureusement il arrive assez souvent qu'ils sont déchirés ou usés et qu'ils ne peuvent plus garantir du froid. Et puis on ne prend pas toujours le soin d'échanger les effets d'été contre ceux d'hiver en temps opportun. J'ai vu bien souvent, à la Santé, de pauvres diables grelotter sous leurs guenilles; j'ai vu des vieillards qui n'avaient, pour se garantir du froid, au mois de novembre, qu'une mauvaise chemise et une veste de toile sans boutons. C'était pitoyable.

III

Le régime alimentaire laisse également beaucoup à désirer, non seulement par la qualité, mais même aussi par la quantité. Si 850 grammes de pain par jour suffisent à la moyenne des gens, il est certain que, pour beaucoup, cette ration est insuffisante. J'ai vu souvent des prisonniers qui, à midi, avaient mangé tout leur pain et souffraient réellement de la faim le reste de la journée, à moins qu'un codétenu compatissant et d'un moindre appétit ne leur donnât une partie du sien. Toutes

les personnes qui ont vécu un certain temps au milieu des prisonniers connaissent bien ces faits.

C'est là, à mon sens, de l'économie mal entendue; car, en donnant aux détenus une nourriture de meilleure qualité et surtout plus abondante, on pourrait en tirer une somme de travail plus considérable et vraisemblablement proportionnelle au supplément de nourriture. Chaque détenu homme reçoit quotidiennement 850 grammes de pain (y compris le pain de la soupe), et chaque femme 650 grammes. La boule de son, comme on dit dans les prisons, est composée de deux tiers de farine de froment blutée à 12 p. 100 d'extraction de son et de un tiers de farine de seigle ou d'orge blutée à 44 p. 100.

Le matin à huit heures, le détenu reçoit une soupe; le soir à quatre heures, une soupe et la pitance, c'est-à-dire un mets qui n'est pas apprêté sous forme de soupe. Voici, du reste, le menu d'un détenu pour chaque jour de la semaine :

	LUNDI.	MARDI.	MERCREDI.	JEUDI.	VENDREDI.	SAMEDI.	DIMANCHE.
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Pain pour les soupes.	140	140	140	75	140	140	75
Légumes frais pour les soupes.	80	80	80	40	80	80	40
Pommes de terre pour les soupes. . . .	50	50	50		50		50
— — la pitance. . . .		250			250		230
Viande crue et non désossée.				120			150
Riz pour la pitance.				60			
Légumes secs en purée pour les soupes.	10	10	10		10	10	
— — — la pitance.	120		120			120	
Oignons pour la pitance.	10	10	10	10	10	10	10
Graisse pour les soupes.	12	12	12			12	
— la pitance.	6	6	6	5		6	5
Beurre pour les soupes.					14,4		
— la pitance.					7,2		
Sel et poivre. . . . . q. s.	»	»	»	»	»	»	»

Les légumes secs sont alternativement : des haricots rouges ou blancs, des pois cassés, des lentilles.

La viande, avec la modicité des prix accordés aux entrepreneurs qui acceptent de nourrir les détenus, ne peut être prise que dans les plus bas morceaux. Elle est d'assez bonne apparence avant la cuisson; mais, comme les portions comprennent la graisse, les aponévroses et les os, la partie vraiment nutritive des rations du jeudi et du dimanche se trouve réduite à fort peu de chose.

Les détenus qui possèdent quelque argent peuvent suppléer à l'insuffisance de la ration alimentaire en achetant des vivres à la cantine, où ils peuvent se procurer du pain, du fromage, de la charcuterie, des conserves, de la salade et du vin. Sauf à Nanterre, il n'y a pas de réfectoires, et les détenus doivent, par tous les temps, manger en plein air.

IV

La journée d'un détenu est des plus monotones. Lever à six heures en été, à sept heures en hiver; à huit heures, la soupe; à trois heures, le principal repas; à huit heures, coucher. Le dimanche, le lever a lieu une heure plus tard.

Les détenus en cellule ont tous les jours une heure pour se promener dans les préaux cellulaires, entourés de hauts murs, ce qui les rend froids et humides. Au début de leur internement, les détenus vont généralement à la promenade; puis, au bout de quelque temps, un grand dégoût les prend, et ils refusent de sortir de leur cellule.

Aussitôt levé, le détenu balaie sa cellule avec soin et met les ordures près de la porte; puis il plie ses couvertures et ses draps, et relève le lit contre le mur, où il doit rester accroché pendant la journée. Au bout d'une demi-heure, un surveillant passe, ouvre les portes, enlève les ordures et remet à chaque condamné un bidon d'eau fraîche pour sa journée.

Après quoi celui-ci peut se livrer à ses soins de propreté personnels et se mettre au travail.

L'éclairage est généralement donné dans de bonnes conditions, mais le chauffage et la ventilation sont tout à fait insuffisants.

Quant à l'installation des bains, elle est tout ce qu'il y a de plus primitif. A la Santé même, c'est au-dessous de tout ce qu'on peut imaginer. Les détenus ne peuvent même pas être soumis aux soins de propreté les plus élémentaires.

C'est là une lacune déplorable dans notre hygiène pénitentiaire. Le Dr Merry-Delabost propose, pour remédier à cet état de choses, d'installer des bains-douches de propreté dans les préaux[1].

V

Il me reste maintenant un mot à dire des industries auxquelles sont employés les détenus dans les prisons, car cela a aussi une grande importance au point de vue hygiénique.

A la Grande-Roquette, il y a quatre industries principales, réparties en quatre ateliers : la confe-

1. MERRY-DELABOST. *Bains-douches de propreté dans les prisons.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale.* Septembre 1888. XX, p. 217.)

tion des carnets, la confection des boîtes en carton, la fabrication des charnières et le collage des sacs en papier.

A Mazas, les détenus sont employés à cercler des boutons, à fabriquer des chaînettes, à décortiquer des légumes, à brocher des cahiers.

Les mêmes industries se trouvent à Nanterre et à la Santé. Il convient néanmoins d'ajouter que certains détenus sont occupés à la confection des chaussons de lisière, au découpage de la salsepareille pour la pharmacie et, à la Santé, à la confection du papier de dentelle.

Cette industrie n'est ni trop fatigante ni malsaine, et un détenu peut y gagner jusqu'à deux et trois francs par jour. Le travail consiste à frapper avec deux marteaux de plomb sur une feuille de papier fixée sur une matrice en acier où se trouve gravé un dessin d'ornementation quelconque. On obtient ainsi des découpages assez élégants.

De toutes ces industries il n'y a rien à dire au point de vue hygiénique; mais il en existe quelques-unes, à la Santé particulièrement, qui exercent, à mon avis, une influence déplorable sur la santé des détenus et contribuent pour une large part à remplir les infirmeries.

Ainsi les ateliers de vannerie sont généralement très humides. Les ateliers où l'on travaille les peaux de lapin et où l'on confectionne les sacs en toile sont toujours remplis de poussières irritantes. Lorsqu'on y pénètre, on se sent tout de suite pris à la gorge par la mauvaise odeur et l'aspiration des poussières, et on se met à tousser. Je me suis souvent demandé comment détenus et gardiens pouvaient vivre des journées entières dans une atmosphère pareille.

La confection de ce qu'on appelle le cuir factice est peut-être la plus malsaine et la plus dégoûtante des industries des prisons. Les détenus qu'on y occupe passent leur temps à frapper avec des battoirs et des marteaux des morceaux de chiffons imbibés d'un enduit jaunâtre, gluant et fétide. Ces chiffons, longuement battus dans des moules, finissent par donner des plaques ayant l'apparence du cuir et qui servent pour la confection des chaussures à bas prix. Les détenus ont constamment les mains dans l'eau, les doigts colorés et excoriés par les substances corrosives qui entrent dans la composition de ce mélange. L'atmosphère est chargée de vapeurs âcres et irritantes[1].

VI

Tels sont la vie du détenu et le milieu hygiénique dans lequel il vit. Comme on voit, malgré les grandes améliorations apportées dans les nouvelles prisons, il y a encore beaucoup à faire pour arriver, je ne dirai pas à la perfection, mais simplement à un état hygiénique suffisant.

CHAPITRE II

Organisation du service médical dans les prisons de la Seine.

I

L'organisation du service médical dans les prisons de la Seine était, il y a encore quelques années, absolument rudimentaire. Aujourd'hui chaque prison est pourvue d'au moins un médecin.

On compte à Sainte-Pélagie 45 lits d'infirmerie pour une moyenne journalière de 14 malades. Un médecin aux appointements de 1,200 francs, est chargé de ce service. L'interne en pharmacie est obligé souvent, outre ses fonctions, de s'occuper du service médical et de faire la contre-visite du soir. L'administration pourrait, de ce fait, être accusée d'exercice illégal de la médecine.

L'interne en pharmacie de Mazas a les mêmes attributions. Il y a quelque temps, un de ces internes spéciaux était cité en police correctionnelle pour empoisonnement. Il fut condamné, quoiqu'il n'eût pas de diplôme; mais l'administration ne fut pas poursuivie, et personne ne songea à améliorer la situation.

L'infirmerie de Mazas compte 66 lits, et est desservie par un médecin aux appointements de 1,500 fr. La moyenne des malades est d'environ 45 par jour.

La Grande-Roquette renferme une infirmerie de 19 lits, avec une moyenne de 8 malades par jour. Le service est fait par un médecin aux appointements de 1,200 francs.

A la Petite-Roquette, les lits d'infirmerie sont au nombre de 33, et la moyenne n'est que de 5 par jour. Un médecin aux appointements de 1,200 fr. Il n'y a pas d'interne en pharmacie ni de pharmacien. Le service est assuré par un infirmier pharmacien, qui fait également la visite médicale du soir et le service pharmaceutique pour la Grande et la Petite-Roquette. Il reçoit 2,400 francs de traitement par an, alors que le pharmacien diplômé de la Santé, chargé d'un service trois fois plus considérable, ne touche que 1,000 francs par an. Quelque étrange que la chose puisse paraître, elle existe néanmoins. Dans l'administration pénitentiaire rien ne saurait plus me surprendre ; j'en ai vu bien d'autres.

A la Conciergerie, la moyenne des malades est à peine de un par jour. Un médecin aux appointements de 1,200 francs.

Le dépôt de la préfecture de police comprend

1. Consulter sur cette question de l'hygiène générale des prisons : 1° *Bulletin de la société générale des prisons*; 2° L. Colin, *Les prisons du département de la Seine; leurs conditions hygiéniques*. Rapport au Conseil de salubrité, Mars [illegible] XIX, 205. 3° L. Ficatelli. *L'hygiène des prisons*. *Bollettino della commiss. spec. d'igiene del municip. di Roma*. Novembre et décembre 1881.

une infirmerie spéciale pour les aliénés, avec un médecin aux appointements de 2,400 francs, et une infirmerie ordinaire ayant une moyenne journalière de 8 malades et desservie par un médecin avec appointements de 1,500 francs. Deux internes en médecine, choisis parmi les lauréats du concours des asiles d'aliénés de la Seine, font le service des deux infirmeries ainsi que de celle de la Conciergerie. Le service pharmaceutique est confié à un infirmier[1].

II

A la prison de la Santé, il existe une infirmerie ordinaire avec 38 lits et une infirmerie centrale avec 48 lits. Ces deux services sont confiés à un médecin aux appointements de 1,200 ou 1,500 fr.

Autrefois le service de l'infirmerie ordinaire était confié à un médecin aux appointements de 1,200 francs, et celui de l'infirmerie centrale à un médecin aux appointements de 2,400 francs, choisi parmi les candidats admissibles au bureau central et nommé pour deux ans seulement.

L'administration, dans un but économique, a supprimé le médecin le mieux payé, sans augmenter les appointements de l'autre, à qui incombent les deux services; néanmoins elle a conservé les deux internes en médecine et l'interne en pharmacie[2]. L'infirmerie centrale est installée dans des conditions telles qu'elle peut fonctionner, relativement aux autres infirmeries des prisons de Paris, comme un hôpital militaire relativement aux infirmeries du régiment.

Une visite quotidienne est faite par le médecin, assisté des internes. Pour les cas chirurgicaux d'une certaine gravité, on fait appeler un chirurgien des hôpitaux désigné.

Les internes font la contre-visite le soir, et montent à tour de rôle la garde le jour et la nuit pour porter leurs secours aux malades dans les cas urgents.

Le service des aides et infirmiers est fait par les prisonniers, qui sont désignés par l'administration. L'un des infirmiers, qui porte le nom de « major », tient le cahier de visite sous la surveillance du médecin. Le nombre des infirmiers ordinaires est de cinq et peut être augmenté au besoin.

L'infirmerie centrale comprend deux salles spacieuses.

Il existe en outre une infirmerie cellulaire pour l'isolement des malades atteints d'affections contagieuses, et comprenant une douzaine de lits; mais, dans les cas d'épidémies graves, épidémies de variole par exemple, on dresse une tente en toile spécialement aménagée pour cet usage dans l'enceinte de ronde de la prison.

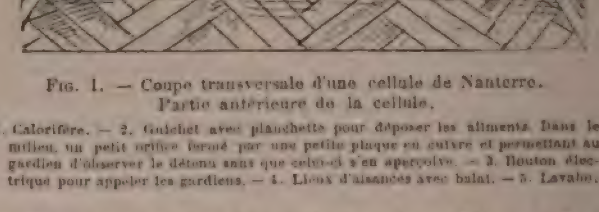


Fig. 1. — Coupe transversale d'une cellule de Nanterre. Partie antérieure de la cellule.

1. Calorifère. — 2. Guichet avec planchette pour déposer les aliments. Dans le milieu, un petit orifice fermé par une petite plaque en cuivre et permettant au gardien d'observer le détenu sans que celui-ci s'en aperçoive. — 3. Bouton électrique pour appeler les gardiens. — 4. Lieux d'aisances avec balai. — 5. Lavabo.

Toutes ces dispositions ont été prises lors de la création de l'infirmerie centrale, sur les conseils du Dr Lasègue, pour éviter que les personnes atteintes de maladies graves ou contagieuses ne soient transportées dans les hôpitaux civils, où la surveillance nécessiterait un personnel absolument spécial.

Le régime alimentaire de l'infirmerie centrale est plus substantiel que celui des infirmeries ordinaires des prisons où ne doivent séjourner que les maladies peu graves.

III

L'infirmerie centrale a donc pour principal avantage de centraliser les maladies contagieuses et épidémiques qui peuvent se présenter dans les prisons. Néanmoins il a été question, et il est encore question, je crois, de supprimer l'infirmerie centrale.

Le Dr Variot se montre absolument contraire à

1. Voyez à ce propos : A. Rousselet. *Service de santé des prisons civiles à Paris.* In *Progrès médical*. Janvier 1889.
2. Il est question de les supprimer.

cette décentralisation[1]. Il signale trois inconvénients principaux : augmentation du matériel de lingerie et de literie, de l'arsenal des instruments de chirurgie dans chaque prison ; augmentation du personnel médical des infirmeries ordinaires ; changement de régime alimentaire des infirmeries.

Je crois, comme lui, que l'infirmerie centrale pourrait présenter de sérieux avantages au point de vue de la prophylaxie des maladies contagieuses, mais il faudrait pour cela que son fonctionnement fût régulier comme celui des hôpitaux militaires. Il est loin d'en être ainsi. Bien souvent les médecins des prisons gardent dans leurs infirmeries des malades atteints d'affections graves et ne les font transporter qu'au dernier moment. Or il n'est pas sans inconvénient de transporter d'une prison souvent fort éloignée un malade atteint de pneumonie ou de fièvre typhoïde. Il m'arrivait assez souvent, quand j'étais interne à la Santé, de recevoir des cadavres ou des moribonds.

Il me semble que chaque prison pourrait garder ses malades. L'augmentation du matériel serait peu considérable, surtout en instruments de chirurgie, le chirurgien appelé apportant les siens. Mais chaque prison devrait, dans ce cas, avoir un interne en pharmacie et un interne en médecine logés dans la maison. Évidemment les gardes ne pourraient être montées d'une façon continue ; mais au moins on pourrait exiger la contre-visite du soir et, en cas d'urgence absolue, appeler l'interne de garde de l'hôpital le plus proche ; car, même avec deux internes, on ne pourrait pas non plus obtenir que les gardes soient montées régulièrement. L'expérience a été tentée à la Santé, et les directeurs ont renoncé à l'exiger.

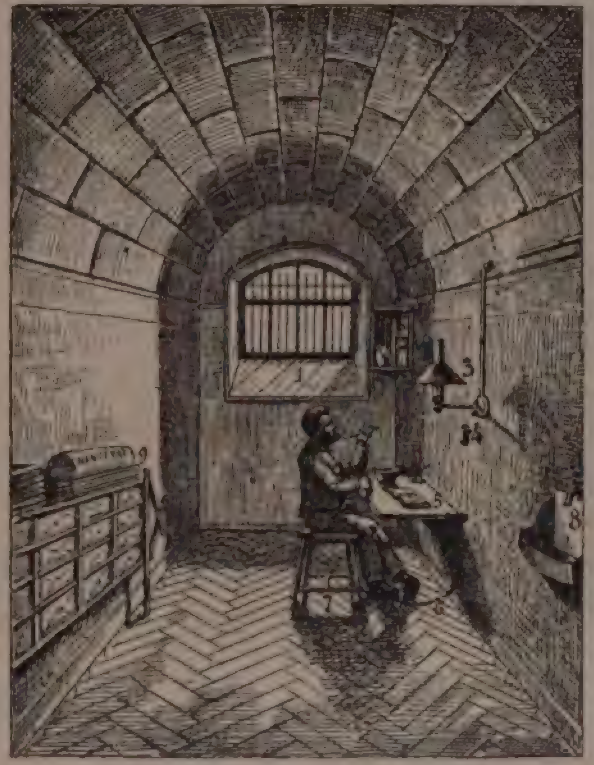


Fig. 2. — Coupe transversale d'une cellule de Nanterre. Partie postérieure de la cellule.

1. Vasistas. — 2. Planchette où le détenu place son pain et ses divers effets. — 3. Appareil d'éclairage au gaz. — 4. Crochet destiné à maintenir relevée la table (5) où travaille le détenu. — 6. Chaîne à laquelle est fixé l'escabeau (7). — 8. Lavabo. — 9. Lit relevé contre le mur avec la literie et les couvertures roulées.

Quant au changement de régime, il n'entraînerait pas de grands frais. Le médecin prescrirait au malade un régime spécial, d'après la gravité de la maladie. Les cuisines de chaque prison sont installées dans des conditions suffisantes pour que la chose soit possible.

Mais l'administration se propose non seulement de supprimer l'infirmerie centrale, mais aussi les internes, sans en créer de nouveaux dans les différentes prisons. C'est un pas en arrière. Ce qui n'empêche pas l'intègre M. Herbette de se vanter en termes sonores, dans les congrès, d'être l'ami du progrès et des sages réformes.

IV

Avant de clore ce chapitre, je tiens à signaler un abus qui appelle une réforme.

Lorsqu'un malade meurt à la Santé, on n'autorise l'autopsie que quand le cadavre n'est pas réclamé par la famille. Cela est profondément regrettable et cause un véritable préjudice aux médecins soucieux de leur art, désireux d'apprendre et de savoir.

Dans les hôpitaux, on autorise à faire l'autopsie de tous les décédés, à moins d'opposition spéciale. Pourquoi aurait-on plus d'égards pour les criminels et les voleurs que pour les pauvres gens qui viennent mourir dans les hôpitaux ?

Je ne demande pas qu'on nous autorise à mutiler ou à disséquer les cadavres des prisonniers ; mais on devrait nous permettre de les ouvrir toutes les fois qu'il y a intérêt scientifique à le faire.

CHAPITRE III

Généralités statistiques

I

La mortalité des prisonniers a toujours été relativement beaucoup plus considérable que celle des gens libres.

[1] Rapport manuscrit au Directeur général du service pénitentiaire.

Déjà, en 1829, Villermé constate qu'elle est considérable et en raison directe de la mauvaise tenue des prisons, de l'état de misère et de dénuement des détenus, des privations et des souffrances qu'ils ont supportées avant l'emprisonnement [1].

En 1831, il revient sur la même question et montre que la mortalité parmi les forçats du bagne de Rochefort a toujours été excessive, et telle que la condamnation aux travaux forcés au plus haut terme (cinq années) équivaut presque toujours à la peine de mort, car les maladies, une fois développées, se terminent ordinairement par la mort. « Il faut compter, dit-il, chaque année, pour les forçats du bagne de Rochefort un nombre total de malades qui excède de beaucoup le nombre des hommes » [2].

En 1849, Boileau-Castelneau assure que la mortalité est cinq fois plus forte chez les détenus que chez les individus libres du même âge et du même sexe [3]. Pour Ferrus, la moyenne de la mortalité dans les maisons centrales est, pour les hommes, de un décès sur 12,37, et, pour les femmes, un décès sur 15,70 [4].

Voici d'ailleurs un tableau de la mortalité dans les prisons du ressort de la préfecture de police de Paris pour les années 1815, 1816, 1817 et 1818.

	POPULATION.		DÉCÈS.	
	1er janvier.	1er juillet.	1er semestre.	2e semestre
1815.				
Bicêtre.	704	548	20	19
Sainte-Pélagie.	430	502	12	7
Grande-Force.	343	247	4	7
Petite-Force.	453	433	16	7
Conciergerie.	76	61	1	1
Madelonnettes.	237	228	2	3
Saint-Lazare.	805	663	34	23
Maison de Saint-Denis.	647	Inconnue.	109	89
Maison de Villers-Cotterets.	Inconnue.	»	47	37
1816.				
Bicêtre.	679	826	12	13
Sainte-Pélagie.	569	591	17	8
Grande-Force.	383	546	5	5
Petite-Force.	495	324	10	2
Conciergerie.	84	130	n —	n —
Madelonnettes.	266	331	3	3
Saint-Lazare.	685	711	17	13
Maison de Saint-Denis.	776	689	101	44
Maison de Villers-Cotterets.	654	729	77	55
1817.				
Bicêtre.	900	930	24	38
Sainte-Pélagie.	594	531	8	11
Grande-Force.	377	460	1	4
Petite-Force.	390	373	7	7
Conciergerie.	125	126	1	4
Madelonnettes.	355	199	5	2
Saint-Lazare.	775	891	19	26
Maison de Saint-Denis.	668	563	138	120
Maison de Villers-Cotterets.	713	583	70	58
1818.				
Bicêtre.	926	691	25	14
Sainte-Pélagie.	493	564	15	9
Grande-Force.	416	386	7	3
Petite-Force.	484	451	10	5
Conciergerie.	88	89	2	3
Madelonnettes.	227	286	2	8
Saint-Lazare.	744	665	15	15
Maison de Saint-Denis.	774	496	118	57
Maison de Villers-Cotterets.	958	743	87	53

Ces prisons sont les suivantes :

1° Bicêtre, où se trouvent des hommes condamnés à la réclusion et aux travaux forcés, attendant le transfèrement.

2° Sainte-Pélagie, qui contient un quart à un tiers pour dettes, un vingt-cinquième d'enfants à la correction paternelle, et, pour le reste, des condamnés à une détention plus ou moins longue ;

3° La Grande-Force qui ne contient que les prévenus ;

4° La Petite-Force, qui contient des prostituées ne se conformant pas aux règlements de police ;

5° La maison de justice, ou Conciergerie qui ren-

1. Villermé. *Mémoire sur la mortalité dans les prisons.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1829, t. I.)

2. Villermé, *Note sur la mortalité parmi les forçats du bagne de Rochefort, sur la fréquence de leurs maladies et sur la grande tendance que celles-ci ont à se terminer par la mort.* (*Ann. d'hygiène publique et de médecine légale*, 1831.)

Voyez encore : Moreau Christophe. *De la mortalité et de la folie dans le régime pénitentiaire.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1839.) Dr Espine, *Rapport sur un point de l'hygiène des prisons.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1839.) Tardieu, art. *Système pénitentiaire* du *Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité*, 1832.

3. Boileau Castelneau, *Note sur l'influence de la détention sur la santé des détenus de la maison centrale de Nîmes.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1839.)

4. Ferrus, *Des prisonniers, de l'emprisonnement et des prisons.* G. Baillière, Paris, 1849.

ferme les accusés devant le tribunal des assises, hommes et femmes ;

6° Les Madelonnettes qui ne renferment que des femmes prévenues, ou bien condamnées correctionnellement, ou détenues pour dettes, et enfin des filles à la correction paternelle ;

7° Saint-Lazare, qui renferme surtout des condamnées à la réclusion et quelques filles à la réclusion paternelle ;

8° La maison de répression de Saint-Denis, qui contient des hommes, des femmes et des enfants arrêtés pour vagabondage et mendicité ;

9° Le dépôt de mendicité de Villers-Cotterets, qui est plutôt un hospice, et qui renferme des vieillards et infirmes, hommes et femmes, choisis parmi ceux de la maison de Saint-Denis.

Voici maintenant les chiffres de la mortalité et des décès. (Voir let ableau, p. 680.)

Comme on peut en juger par ces tableaux, la mortalité était alors énorme dans les prisons de la Seine. Actuellement elle a beaucoup diminué, mais elle est encore bien supérieure à la mortalité des gens qui vivent en liberté. Nous dirons tout à l'heure pourquoi.

II

Mais auparavant je vais essayer de dresser un tableau statistique des maladies observées à l'infirmerie centrale des prisons de Paris pendant une période de seize années, soit de 1873 à 1888 inclusivement. Dans une colonne j'indiquerai le nombre de cas de chaque maladie observés dans l'année,et dans une seconde colonne le nombre de décès causés par cette maladie. Je ne tiendrai compte bien entendu que des décès qui se sont produits dans l'intérieur de la prison, laissant de côté les cas où le détenu, libéré étant malade, est allé mourir dehors.

NATURE des MALADIES.	1873		1874		1875		1876		1877		1878		1879		1880	
	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.
Affections pulmonaires.	15	5	32	19	37	26	43	29	41	20	42	16	51	21	35	14
Pneumonie	2	1	6	4	8	3	30	20	20	12	2	»	11	5	32	4
Pleurésie	»	»	3	0	4	1	5	2	2	1	5	»	3	»	5	2
Affections stomacales	»	»	1	»	»	»	4	1	1	»	3	»	»	»	1	»
Affections intestinales	4	»	3	1	1	1	»	»	3	»	5	3	2	»	2	1
Affections cardiaques	5	»	3	1	4	1	2	1	1	»	»	»	1	1	2	»
Affections rénales	1	1	1	»	2	1	1	»	2	1	2	1	4	2	4	2
Affections chirurgicales	8	1	6	3	8	1	5	»	5	2	9	»	8	»	4	»
Affections oculaires	3	»	»	»	»	»	3	»	»	»	3	»	1	»	»	»
Affections nerveuses	6	1	4	2	8	2	6	4	10	1	13	2	10	1	5	3
Cachexie sénile	1	1	»	»	1	1	1	1	»	»	2	1	1	1	»	»
Rougeole	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Variole	»	»	»		»	»	1	»	»	»	»	»	35	3	35	1
Choléra	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Fièvre typhoïde	2	2	3	2	3	2	1	1	6	4	1	»	»	»	»	1
Érysipèle	»	»	»	»	3	»	2	»	2	»	»	»	»	»	»	»
Rhumatisme	»	»	9	2	4	»	1	»	3	»	3	»	4	»	4	»
Scrofule	6	»	4	1	2	»	2	»	3	»	»	»	4	1	4	»
Scorbut	2	»	»	»	»	»	1	1	15	1	4	»	1	»	1	2
Syphilis	2	»	2	»	1	1	2	»	3	»	3	»	6	»	6	»

NATURE des MALADIES.	1881		1882		1883		1884		1885		1886		1887		1888	
	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.	MALADES.	DÉCÈS.
Affections pulmonaires.	38	21	59	25	101	28	90	20	87	29	81	20	68	36	70	15
Pneumonie	13	5	37	8	4	2	7	1	35	31	118	46	11	7	25	10
Pleurésie	1	1	8	2	3	2	7	2	10	»	4	»	14	5	5	»
Affections stomacales	1	»	4	»	1	»	8	»	10	»	6	»	13	»	5	»
Affections intestinales	6	3	4	2	2	1	7	1	5	1	1	»	3	1	1	1
Affections cardiaques	2	»	7	1	1	»	2	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Affections rénales	»	»	»	»	1	1	4	1	»	»	»	»	»	»	2	»
Affections chirurgicales	1	»	6	1	1	1	6	1	7	»	9	»	10	1	3	»
Affections oculaires	»	»	1	»	»	»	4	»	1	»	1	»	4	»	»	»
Affections nerveuses	8	1	8	2	12	1	12	»	9	2	8	1	12	2	8	1
Cachexie sénile	»	»	»	»	»	»	»	»	2	1	»	»	»	»	»	»
Rougeole	»	»	2	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Variole	14	»	7	2	31	5	2	»	»	»	»	»	21	»	7	1
Choléra	»	»	»	»	»	»	27	5	»	»	»	»	»	»	»	»
Fièvre typhoïde	3	2	14	6	14	3	3	3	9	3	5	3	16	3	7	7
Érysipèle	»	»	2	»	5	»	9	»	4	»	2	»	4	»	»	»
Rhumatisme	5	»	2	»	5	»	6	1	6	»	5	»	6	»	5	»
Scrofule	1	»	»	»	1	»	1	»	4	»	4	»	2	»	5	»
Scorbut	12	1	6	»	17	»	1	»	1	»	»	»	1	»	1	»
Syphilis	5	1	7	»	5	»	8	1	10	»	1	»	5	»	5	»

Si la mortalité a considérablement diminué dans les prisons, on peut voir par ce tableau que les maladies y ont encore souvent un caractère de gravité exceptionnelle et qu'elles donnent un chiffre de décès fort élevé.

A quelles causes cela tient-il?

C'est ce que nous allons essayer de rechercher.

III

Ch. Coindet trouve que « les détenus ont le teint blême, les chairs flasques et l'habitude des constitutions lymphatiques » [1].

Et il invoque comme causes débilitantes de la santé des prisonniers : la tristesse morale, la prescription du silence et la privation d'exercice en plein air.

Villermé incrimine surtout l'humidité, et particulièrement le froid humide. « Les effets du séjour dans les prisons, dit-il, sont les mêmes que ceux qu'on observe dans les autres habitations basses, humides et obscures; ils n'en diffèrent, comme leurs causes, que par plus d'intensité. Ce sont : le rhumatisme, les catarrhes opiniâtres, la diarrhée, l'étiolement, la mollesse des chairs, la bouffissure, l'anasarque, le scorbut, les cachexies diverses, la langueur et l'affaiblissement au physique et au moral [2]. »

1. Ch. Coindet, *Observations sur l'hygiène des condamnés détenus à la prison de Genève.* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1839.)

2. Villermé. Art. *Prisons* du *Dictionnaire en 60 volumes.*

Évidemment ce sont là les grandes raisons étiologiques qu'il faut invoquer dans la genèse des maladies des prisonniers. Le froid humide, le manque d'air et d'exercice, l'abattement moral, une nourriture insuffisante et de mauvaise qualité, prédisposent singulièrement aux affections de toutes sortes. De plus, sur ces terrains débilités, et par conséquent dans les plus mauvaises conditions pour soutenir la lutte contre l'élément morbide, elles évoluent avec une rapidité et une gravité exceptionnelles.

Cependant ce n'est point tout. Il est encore un autre facteur étiologique dont il faut tenir grand compte. Le détenu non seulement se débilite et s'affaiblit en prison, mais quelquefois, souvent même, il arrive en prison déjà épuisé par les privations antérieures, par la misère physiologique. Souvent, pendant des semaines, avant son arrestation, le prisonnier a couché dehors; il n'a pas eu tous les jours du pain à manger; il n'avait pas d'habits pour se garantir du froid. Ajoutez à cela les excès alcooliques, plus rarement les excès génitaux, et la syphilis, si répandue dans ces milieux.

Voilà certes de quoi affaiblir la résistance physiologique d'un homme. Quand il arrive à la prison, il est déjà presque malade.

J'ai remarqué bien des fois que les mendiants, les vagabonds, les criminels d'habitude venaient plus souvent à l'infirmerie que les autres détenus condamnés pour la première fois. La raison en est simple : ceux-ci travaillaient encore, gagnaient à peu près leur vie, et se trouvaient par conséquent dans de meilleures conditions hygiéniques. Aussi ils supporteront plus facilement et sans trop de dommage le régime de la prison.

Pour qu'on puisse se rendre mieux compte de l'effet produit par l'entrée en prison, je rapporterai avec quelques détails quatre observations de détenus examinés, lors de leur entrée, au point de vue physiologique et au point de vue moral. On pourra se rendre compte que, si le régime de la prison débilite et fait perdre au détenu quelques kilos de son poids, au début du moins, ce régime est souvent moins débilitant que le régime antérieur.

Observation I. — F... est un garçon boucher de vingt-deux ans qui vient pour la première fois en prison. Il s'est compromis dans une agression nocturne et s'est vu condamner à six mois.

Après avoir fait deux mois de prévention à Mazas, en cellule, il a été transféré à la Santé le 11 janvier 1889. Je procède à son examen, le 27 janvier.

F... a toujours eu une bonne santé. Les premiers jours qu'il passa en cellule à Mazas, lui parurent extrêmement pénibles. Il se tourmentait sans cesse, pleurait fréquemment, ne pouvait dormir la nuit. Au bout de quinze jours, il commença à reprendre courage et se mit à travailler. Mais il refusait d'aller faire sa promenade au préau, parce que, dit-il, il lui semblait que sa captivité lui était plus douloureuse quand il était allé au grand air.

A Mazas, il vivait à peu près complètement de l'ordinaire de la prison; il acheta quelquefois du vin, et reçut quelques côtelettes de porc frais de sa mère. Il ne se plaignait pas de l'ordinaire de la maison, qui lui suffisait. Son appétit était bon, et il n'éprouva aucun trouble digestif.

Depuis qu'il est à la Santé, F... a toujours conservé un état sanitaire très satisfaisant. Il vit complètement de l'ordinaire de la maison et ne s'en plaint pas. Dans sa cellule, il s'occupe à faire des lanternes vénitiennes, mais il refuse toujours d'aller faire sa promenade au préau.

La nutrition de F... ne paraît pas avoir souffert : son teint est bon, ses masses musculaires bien développées; toutes ses fonctions s'accomplissent régulièrement. Il prétend avoir toutes ses forces, comme quand il était dehors.

Son caractère est resté gai; il est arrivé à prendre son parti de sa captivité, bien qu'il aspire ardemment après sa libération.

Ainsi, chez cet homme, dont la santé était bonne à son arrivée en prison, le régime pénitentiaire n'a produit aucun désordre.

Chez le sujet suivant, l'état général se maintient assez bon; cependant nous constatons un amaigrissement de quatre kilogrammes en quelques jours. Mais cet homme en est à sa septième condamnation, et n'avait pas de moyens d'existence réguliers.

Observation II. — J..., âgé de trente-cinq ans, est fils d'impresario, et il est professeur de langues vivantes, quand il trouve des élèves. Il vient de passer trois mois en cellule, à Mazas. Depuis qu'il est à la Santé, c'est-à-dire depuis une quinzaine de jours, il travaille, dans sa cellule, à faire des ballons en papier, refusant d'aller faire sa promenade quotidienne au préau. Il n'a plus de famille et ne reçoit aucune visite du dehors. Il dort bien, et s'alimente convenablement, trouvant suffisant l'ordinaire de la maison.

Voici maintenant l'observation d'un individu qui arrive de prison après des excès alcooliques nombreux et vraisemblablement des excès génitaux. Bien qu'encore très robuste, bien qu'il reçoive des vivres en abondance de la cantine, il maigrit de trois kilogrammes en quelques jours.

Observation III. — H... est fils d'ivrogne, ivrogne lui-même, alcoolique et absinthique. Depuis plusieurs années déjà il a cessé de travailler, vivant de la prostitution de filles qui l'entretiennent, faisant toutes sortes d'excès. H... vient pour la seconde fois en prison. Il a fait quatre mois de cellule à Mazas et se trouve à la Santé depuis un mois.

Il supporte mal la cellule, s'ennuie beaucoup, pleure souvent, et accepte avec joie d'aller tous les jours une heure au préau. Il ne peut s'habituer au régime de la maison, et s'alimente à peu près entièrement à la cantine, avec l'argent que lui envoient des drôlesses.

Enfin, voici un dernier exemple. Cette fois nous

avons affaire à un homme épuisé par la misère et les privations. Aussi, quelques jours après son entrée, des symptômes gastriques se montrent, et l'état général devient mauvais.

Observation IV. — L..., âgé de quarante-huit ans, maçon, vient pour la troisième fois en prison. Depuis trois mois, il ne travaillait plus et errait sans domicile.

Lors de ses premières condamnations, il a supporté sans dommages la rigueur de la prison. Mais depuis il a fait des excès alcooliques, et la misère l'a débilité.

Depuis quelques semaines qu'il se trouve à la Santé, il supporte assez courageusement la cellule et s'occupe à faire des abat-jour. L'appétit est encore bon, mais les digestions sont lentes et pénibles. Avec cela, une constipation opiniâtre. Ce sont les premiers symptômes de troubles gastriques, probablement d'une dilatation stomacale dont le développement va se trouver favorisé par le régime pénitentiaire.

Ces faits viennent à l'appui de ce que je disais tout à l'heure : quand un homme arrive en prison avec un bon état physiologique, le régime a peu de prise sur sa santé, et ne produit qu'un amaigrissement de quelques livres au début; si cet homme arrive à la prison débilité par la misère ou les excès, le régime pénitentiaire ne pourra qu'augmenter cet état de débilitation et d'anémie; et, si une maladie éclate sur ce terrain prédisposé, elle évoluera avec une gravité exceptionnelle.

Pendant les derniers mois de mon séjour à la Santé, j'avais commencé des recherches qui n'auraient pas manqué de donner des résultats fort intéressants au point de vue de l'hygiène pénitentiaire.

Quand un nouveau détenu arrivait en cellule, on faisait la numération de ses globules sanguins; on renouvelait cet examen tous les huit jours. Par l'analyse de l'urine, on évaluait les dépenses en urée.

Incompétence ou incurie, mes successeurs n'ont pas voulu poursuivre ces recherches. D'autre part, l'intègre M. Herbette m'ayant fait fermer les portes de la prison à cause de la publication de mon volume sur *Les habitués des prisons de Paris*[1], cette étude n'a pu aboutir. C'est regrettable pour la science, pour les prisonniers, et aussi pour l'administration, qui barre ainsi la voie aux chercheurs.

CHAPITRE IV

La tuberculose dans les prisons.

I

La tuberculose fait dans les prisons des ravages affreux.

« Avec les conditions d'agglomération, d'insalubrité et les causes d'épuisement que nous avons signalées dans les maisons centrales, dit Ferrus, on ne sera point étonné si nous ajoutons que les cas de phtisie pulmonaire et de scrofule y ont été jusqu'à ce jour d'une extrême fréquence, puisqu'il résulte des moyennes établies officiellement que, parmi les détenus du sexe masculin, sur huit décès il y en a trois environ causés par la phtisie, et un sur trois environ pour les femmes. D'autre part, si l'on réunit ensemble les cas de phtisie et ceux de scrofule, qui se trouvent avoir entre eux de si étroites affinités, on constate pour les hommes 5 décès sur 11, et pour les femmes 5 sur 13[1] ». Chausinant ajoute que ces maladies acquièrent encore plus d'intensité sur les détenus soumis au régime cellulaire.

Les choses ont peu changé depuis Ferrus. La tuberculose continue à élever singulièrement le chiffre de la mortalité dans les prisons.

Je ne dresserai point ici de statistiques, les statistiques ayant le tort de prouver trop peu en voulant prouver trop. Je me contenterai d'étudier comment se comporte la tuberculose dans les prisons chez trois sortes d'individus : ceux qui arrivent déjà malades, ceux qui arrivent bien portants mais avec des antécédents héréditaires, et enfin ceux qui arrivent bien portants et sans antécédents héréditaires.

II

Il est à peine besoin de dire que tout tuberculeux qui arrive à la prison déjà malade voit son état s'aggraver immédiatement et les accidents prendre une marche qui amène rapidement une terminaison fatale.

Le phthisique trouve en prison un milieu hygiénique qui est juste l'inverse de celui qu'il lui faudrait pour avoir des chances de guérison.

La prison, dans ces conditions, est une condamnation à mort à brève échéance.

Je pourrais citer des observations par centaines; je me contenterai d'en énumérer brièvement quelques-unes.

Observation V. — M..., âgé de vingt-sept ans, polisseur, entre à Mazas au mois de septembre 1886.

Sa mère est morte tuberculeuse. Il tousse lui-même depuis quelques mois; il a eu quelques crachats sanglants, mais il ne s'est jamais alité.

Quinze jours après son entrée à Mazas, on l'envoie à l'infirmerie centrale, où nous constatons des lésions peu avancées au sommet droit. Il meurt au mois de février 1887.

Observation VI. — C..., âgé de cinquante ans, journalier, entre à Sainte-Pélagie au mois d'octobre 1886.

Depuis longtemps, C... vivait dans une profonde misère, et sa santé était considérablement ébranlée. Il toussait

1. Parce que j'avais oublié d'y parler de lui et d'y faire son éloge. Il me fit même un grief d'avoir écrit que j'étais devenu l'ami et le consolateur des détenus. On a relégué cet imbécile prétentieux au Conseil d'État, malgré les accusations précises et restées sans réponse de la presse qui voulait absolument lui faire une place parmi ses anciens pensionnaires.

1. Ferrus. *Des prisonniers, de l'emprisonnement et des prisons*. G. Baillère, 1850.

déjà à son entrée, et, au bout de huit jours, on l'envoyait à l'infirmerie centrale.

Les accidents évoluent avec une grande rapidité, et il meurt au mois de janvier 1887.

Observation VII. — G..., âgé de vingt-trois ans, carrossier, entre à la Santé au mois de septembre 1888. C'est sa seconde condamnation pour mendicité.

Pas de tuberculeux parmi ses ascendants. Néanmoins G... est malade depuis cinq ans. Il a commencé à cracher du sang, dit-il, après un chaud et froid; son affection a toujours eu une allure chronique.

A peine entré en prison, il maigrit rapidement, la toux devient plus fréquente, les lésions évoluent rapidement, et il est, au bout d'un mois, dans le plus piteux état.

Observation VIII. — A..., trente-sept ans, cordonnier, né dans les Côtes-du-Nord, entre à la Santé le 24 mai 1888.

Son père et sa mère sont morts tuberculeux. Sa famille se composait de douze enfants, nés en neuf couches. A... est un jumeau. Plusieurs de ses frères sont morts tuberculeux; d'autres sont marins et bien portants.

Ses sœurs sont mariées et bien portantes; seulement tous leurs enfants meurent, avant deux ans, de méningite tuberculeuse.

Parmi les antécédents de A..., on relève la fièvre typhoïde et la scarlatine.

En 1870, il commença à tousser et à cracher un peu de sang. Il maigrit considérablement, au point, dit-il, de ne plus peser que 125 livres. Il fut soigné à l'hôpital de Rennes et réformé pour ce motif.

En 1882, à la suite d'un refroidissement, il se mit de nouveau à tousser et à cracher du sang pendant deux ou trois mois. Depuis, sa santé a toujours été très bonne. Il avait même engraissé.

Presque immédiatement après son incarcération, la toux et les crachements de sang revinrent. Au moment de son entrée à l'infirmerie centrale, on constatait un peu de diminution de la sonorité sous la clavicule droite et un peu de souffle et de bronchophonie au sommet droit en arrière.

A... fut soigné et soumis à un régime tonique. Il triompha encore de cette crise, due certainement au régime de la prison, et sortit guéri.

Observation IX. — S..., vingt-cinq ans, né à Nancy.

Son père est mort d'une chute. Sa mère est anémique et rhumatisante.

Dans les antécédents du malade, on ne trouve à relever qu'une rougeole dans l'enfance, et une syphilis peu grave, à dix-huit ans. Depuis l'âge de vingt ans, S... souffre de douleurs dans la région lombaire et dans la cuisse gauche, boitant de ce côté depuis un certain temps déjà.

Il n'a jamais craché de sang. Les sommets sont suspects, mais ne présentent pas cependant de signes manifestement appréciables. S... se fit arrêter en mai 1887 et fut amené à Sainte-Pélagie, où il eut beaucoup à souffrir du froid et du régime alimentaire, dit-il. Presque immédiatement les symptômes s'aggravent : douleurs plus vives, impossibilité absolue de marcher. Après un séjour d'un mois à l'infirmerie de Sainte-Pélagie, S... fut amené à l'infirmerie centrale (15 juin 1887). Il se plaignait alors d'une douleur siégeant à la fesse gauche et dans la région lombaire. La marche était très difficile.

Malgré le régime meilleur, malgré le traitement, [illegible] du malade ne fit qu'empirer.

Dans les premiers jours de juillet 1887, apparut [illegible] la région lombaire d'une tuméfaction fluctuante [illegible] comme les deux poings. C'était un abcès par congestion. Des ponctions, suivies d'injections d'éther iodoformé, amenèrent une amélioration sensible, qui ne [illegible] pas. Au mois de septembre, une nouvelle tumeur fluctuante se montrait à la partie supérieure et [illegible] du genou gauche, et le malade quittait la prison, en [illegible]vier 1888, dans le plus pitoyable état.

Il s'agit manifestement ici d'un cas de tuberculose osseuse aggravée par le séjour en prison.

III

A côté de ces individus qui entrent en prison avec des accidents tuberculeux manifestes, il est d'autres qui entrent absolument sains et indemnes, mais qui, de par leur hérédité, portent en quelque sorte en eux la tuberculose en puissance. Le milieu pénitentiaire vient réveiller [illegible] faire pousser ce germe endormi, triste legs d'ascendants physiquement tarés.

Un individu issu de tuberculeux qui a toujours joui d'une bonne santé entre en prison, et, au bout de quelques semaines, ou au bout de quelques mois, les premiers symptômes de la diathèse éclatent.

Ici encore les observations ne me manquent pas; je n'ai que l'embarras du choix.

Observation X. — B..., âgé de trente-deux ans, [illegible]çon nourrisseur, né à Paris, entre à Mazas le 5 [illegible]bre 1886.

Son père est mort tuberculeux.

B... avait toujours joui d'une bonne santé, antérieurement à son incarcération. Au commencement de janvier 1887, on l'amena à l'infirmerie centrale avec les signes de tuberculose pulmonaire à la seconde période. Il sortit quelques semaines après, et je ne sais pas ce qu'il est devenu.

Observation XI. — K..., dix-neuf ans, imprimeur lithographe, né à Paris, entre à l'infirmerie centrale le 7 janvier 1888.

Sa mère est morte tuberculeuse, à quarante-deux ans.

C'est un garçon pâle, aux cils longs, aux yeux [illegible] et brillants, à la peau fine et blanche.

K... n'a jamais toussé ni craché de sang. Il entre en prison à la fin de décembre 1887. Immédiatement il se met à tousser, à cracher du sang, en même temps qu'apparaissent la fièvre et les sueurs nocturnes.

A l'infirmerie, on constate des lésions très nettes : submatité; expiration prolongée et soufflante au sommet droit en arrière.

Observation XII. — L..., quarante-huit ans, agent d'assurances, né à Houdenarde (Nord), entre à l'infirmerie centrale le 15 janvier 1888.

Son père est encore vivant et âgé de quatre-vingt-huit ans. Sa mère est morte subitement. Une de ses sœurs est morte d'un cancer utérin; une autre est morte phtisique.

Dans ses antécédents on trouve des fièvres intermittentes en Afrique et une pleurésie en 1863.

L... jouissait d'une bonne santé et n'avait jamais toussé ni craché de sang. Il se fit arrêter pour la première fois, pour escroquerie, au mois de juillet 1887. On le plaça en cellule à la Santé. Dès le mois de décembre, il se mit à tousser, à maigrir, avec fièvre le soir et sueurs nocturnes. Des hémoptysies survinrent.

Lorsqu'il entra à l'infirmerie, on constatait une diminution du son, des râles crépitants et du retentissement de la voix sous la clavicule gauche; des râles fins avec diminution du murmure vésiculaire à la base droite; enfin de gros râles cavernuleux aux deux sommets en arrière.

La marche fut des plus rapides, et, le 25 juillet 1888, L... mourait à la Santé.

L'autopsie vint confirmer un diagnostic trop certain. Les deux poumons étaient farcis de granulations caséeuses. On constatait également des cavernes dans le poumon droit.

Ces observations sont très probantes. Il est incontestable que c'est la prison qui, chez ces individus héréditairement tarés, a réveillé la tuberculose et lui a donné cette marche rapide.

IV

Enfin la prison peut même produire une sorte de cachexie tuberculeuse chez des individus indemnes héréditairement et ayant toujours joui d'une bonne santé avant leur incarcération.

Les observations sont peut-être moins nombreuses que pour les deux catégories précédentes; mais elles seraient encore trop nombreuses, si je voulais les citer toutes.

Bornons-nous à quelques-unes bien typiques et résumées en quelques lignes.

Observation XIII. — T..., âgé de quarante ans, né dans la Manche, entre à Sainte-Pélagie en septembre 1886.

Pas de tuberculeux parmi ses ascendants.

T... avait toujours joui d'une bonne santé. A peine arrivé à Sainte-Pélagie, il se mit à tousser et à cracher du sang. A son arrivée à l'infirmerie centrale, à la fin de novembre 1886, il présentait les premiers symptômes physiques de la tuberculose.

Observation XIV. — P..., âgé de dix-neuf ans, mécanicien, né à Paris.

Pas de tuberculeux dans sa famille.

P... avait toujours joui d'une bonne santé dehors. Il tomba malade après un séjour de sept mois à Mazas, et vint mourir phtisique à la Santé.

Observation XV. — A..., trente-trois ans, comptable, né dans le Cher, entre à l'infirmerie centrale le 1er février 1888.

Père mort diabétique; mère morte d'une cirrhose.

Cet homme s'était toujours bien porté. Il a été pris de toux et de crachements de sang après un séjour de deux mois à la Grande-Roquette. A son entrée à l'infirmerie, on constate, au sommet droit, de la submatité, avec quelques râles fins et diminution du murmure vésiculaire.

Observation XVI. — C..., trente-sept ans, peintre décorateur, né dans Seine-et-Oise, entre à l'infirmerie centrale le 25 septembre 1887.

Son père est mort d'une maladie de cœur. Sa mère est morte subitement, il ne sait pas de quoi. Il a huit frères et sœurs vivants et bien portants.

Cet homme avait toujours joui d'une bonne santé avant son entrée en prison. Grand buveur d'alcool ou d'absinthe, on ne trouve, dans ses antécédents personnels, que quelques accès de fièvre intermittente en Afrique.

Dernièrement, C... fut condamné à trois ans de prison pour escroquerie. Après un court séjour à Mazas, il se mit à tousser, à maigrir; il vit son appétit et ses forces diminuer; il fut pris de fièvre le soir. On l'amena à l'infirmerie centrale, où l'on put constater au sommet gauche des lésions très nettes : submatité, râles, craquements.

Dans ces observations, l'influence néfaste de la prison est indéniable. Mais comment expliquer ces faits? Faut-il admettre une sorte de cachexie produite par le régime pénitentiaire, ou bien invoquer une contagion favorisée par cet état de débilitation spéciale? L'interprétation certes est difficile.

CHAPITRE V

La scrofule dans les prisons.

I

« La scrofule, dit Hardy, dure autant que la vie : on naît et on meurt scrofuleux, la maladie constitutionnelle ne s'éteignant qu'avec l'individu. »

D'après cette théorie, admise à peu près par tous, la scrofule serait une affection héréditaire dont l'étiologie serait nulle ou peu s'en faut. Néanmoins si la scrofule tient à une sorte d'idiosyncrasie, un état de réceptivité spécial, il n'en est pas moins vrai qu'il existe des causes occasionnelles qui favorisent singulièrement l'éclosion du germe morbide que l'individu a en puissance. Et parmi celles-ci, on peut citer : la mauvaise qualité et l'insuffisance des aliments, l'habitation dans des chambres basses et humides où l'air circule mal, le manque de lumière, car on sait à quel point les rayons lumineux sont nécessaires au fonctionnement de certains organes et spécialement de l'enveloppe cutanée.

Toutes ces conditions étiologiques se trouvent forcément réunies, à un degré plus ou moins intense, dans les prisons. Aussi la scrofule y sévit

avec une fréquence et une gravité remarquables. Le regretté Dr Petit, qui a passé de longues années à l'infirmerie de la Santé, me disait qu'il n'avait jamais pu guérir les nombreux scrofuleux qu'il y rencontrait. Le mal chez eux évoluait en dépit de tout traitement. Ferrus avait déjà fait la même remarque bien avant. « La nature et le caractère général des maladies des prisonniers, dit-il, se rattachent à l'épuisement, ou tout au moins à la débilité : aussi les affections les plus fréquentes sont-elles les scrofules et le scorbut[1]. »

II

J'ai vu également les scrofulides évoluer sur les prisonniers avec une ténacité surprenante et quelquefois même avec des accidents mortels. Je n'avais jamais vu pareille chose dans les hôpitaux ou ailleurs. Il m'a été donné d'observer depuis des cas analogues parmi la population la plus misérable de Belleville et de la Villette, où je remplis les fonctions de médecin du bureau de bienfaisance. Il est certaines maisons où la scrofule est, si je puis dire ainsi, à l'état endémique. Ainsi presque tous, pour ne pas dire tous les enfants qui habitent les taudis du n° 80 de la rue de Crimée, connu dans le quartier sous le nom de la Butte-aux-Puces, et du n° 100 de la rue de la Villette, ou passage Longcheval, sont scrofuleux. Jusqu'à quinze et même dix-huit ans, ils ont le cou couvert d'écrouelles. Cela s'explique par ce fait qu'on retrouve là toutes les causes d'insalubrité qu'on rencontre dans les prisons : agglomération d'un grand nombre de personnes, pour la plupart des chiffonniers, dans des chambres basses et humides, où ne circulent ni l'air ni la lumière.

III

Je puis dire, sans crainte de me tromper, que je n'ai jamais vu des lésions scrofuleuses guérir en prison. Quand un individu, presque toujours un pauvre diable dont la misère physiologique est profonde, arrive avec des accidents scrofuleux, on les voit presque toujours s'aggraver immédiatement, et résister à tous les traitements.

Pour citer des faits, je n'ai que l'embarras du choix.

Observation XVII. — B..., vingt et un ans, ciseleur, né à Metz, entre à l'infirmerie centrale le 28 septembre 1888.

Sa mère et son grand-père sont morts tuberculeux. Une de ses sœurs est, comme lui, scrofuleuse.

B... a toujours eu des glandes dans le cou depuis son enfance. Il a eu mal aux yeux, et, pendant longtemps, ses oreilles ont coulé.

Excès de boisson et particulièrement [illegible]
Syphilis en 1884.

Lorsque les glandes ont commencé à [illegible]
menter de volume, il se trouvait depuis [illegible]
Petite-Roquette. A sa sortie, il entra [illegible]
Saint-Antoine et en sortit à peu près [illegible]
lement trois mois dehors et se fit de [illegible]
Cette fois, on l'amena à la Santé, où, [illegible]
d'un mois, les glandes se tuméfièrent [illegible]
suppurer de nouveau. Il resta cinq [illegible]
sans obtenir aucune amélioration.

Quelques jours après sa sortie, la guérison [illegible]
plete. En février 1887, il fut de nouveau [illegible]
Poissy. Les scrofulides réapparurent et [illegible]
rison n'a pu être obtenue.

Le cou est couturé de cicatrices qui [illegible]
plètement cette région. Ces cicatrices sont, [illegible]
blanches et rétractées, les autres, rouges et [illegible]
lentes. Il en existe également dans l'aisselle [illegible]
qui gêne considérablement les mouvements [illegible]
Sur la poitrine, on constate des fistules [illegible]

B... est sorti de l'infirmerie centrale, après [illegible]
de plusieurs semaines, sans qu'on ait pu [illegible]
moindre résultat.

Observation XVIII. — C..., vingt ans, [illegible]
à Paris, entre à l'infirmerie le 5 février 1889.

Il a eu des scrofulides suppurées au cou, [illegible]
douze ans. Elles sont réapparues à seize ans [illegible]
aggravées pendant chacun de ses séjours à [illegible]
la Santé.

Actuellement la face est bouffie, le cou [illegible]
complètement déformé par des masses [illegible]
très volumineuses. Les plus grosses siègent [illegible]
parties latérales, et ont le volume du poing. [illegible]
moins volumineuses, grosses comme des [illegible]
noisettes, siègent à la partie antérieure du cou [illegible]
le menton. Ces masses sont de consistance [illegible]
unes dures, les autres en voie de ramollissement, [illegible]
ques-unes suppurantes. Sur les parties [illegible]
existe des cicatrices rouges et bourgeonnantes, [illegible]
plus anciennes, blanches et rétractées. Il y a de [illegible]
dans la déglutition. Tous les mouvements [illegible]
sont douloureux.

Il est manifeste que l'état de ces deux [illegible]
s'est sensiblement aggravé pendant leur séjour [illegible]
prison.

IV

Chez d'autres, l'action du milieu pénitentiaire [illegible]
fait sentir d'une façon plus évidente encore. [illegible]
sont des individus qui ont eu des scrofulides [illegible]
leur enfance. Mais, depuis des années, ils [illegible]
pas vu se produire la moindre manifestation [illegible]
bide. Ils se croient complètement guéris [illegible]
toujours. Ils entrent en prison, et, au bout de [illegible]
ques semaines ou de quelques mois, tous [illegible]
accidents scrofuleux antérieurs rentrent en [illegible]
pendant toute la durée de leur séjour.

Observation XIX. — Q..., vingt et un ans, [illegible]

[1] Loc. cit., p. 54.

tier, né à Paris, entre à l'infirmerie le 22 novembre 1888.

Il a eu une tumeur blanche du genou droit qui a débuté vers l'âge de six ans. Actuellement le genou est encore en partie ankylosé; il existe une atrophie considérable des muscles de la jambe et surtout de la cuisse. Il boite, mais d'une façon peu accentuée.

Q... présente sur la partie latérale gauche du cou des cicatrices rouges bourgeonnantes, quelques-unes avec des clapiers suppurants. Il en existe également à la partie antérieure, sous le menton.

Ces accidents remontent à deux ans. Ils ont débuté pendant le premier séjour de Q... à Sainte-Pélagie. Lorsqu'il se trouve dehors, une amélioration se produit; aussitôt rentré en prison, les phénomènes s'aggravent.

Observation XX. — M..., dix-neuf ans, serrurier, entre à l'infirmerie le 25 novembre 1888.

Sa mère était scrofuleuse. Lui-même, aussitôt son retour de nourrice, a eu des scrofulides au cou. Elles guérirent après un séjour de quelques mois à Berck. Depuis l'âge de treize ans, il n'avait plus eu aucun accident.

M... est en prison depuis quatre mois. Les scrofulides sont réapparues au bout de deux mois de séjour.

Le cou est déformé et élargi. Ganglions très volumineux et très durs, principalement à l'angle de chacun des maxillaires. Quelques-uns sont ramollis et en voie de suppuration. La peau est rouge, amincie, et il existe deux ou trois fistules suppurantes.

Ces deux observations sont absolument nettes, et montrent, d'une façon plus évidente encore que les précédentes, l'action du séjour en prison sur l'évolution des scrofulides. Qu'on me permette d'en citer une troisième qui ne me paraît pas moins probante.

Observation XXI. — B..., 20 ans, peintre en bâtiments, né dans Seine-et-Marne, entre à l'infirmerie le 23 mai 1888.

Sa mère et sa sœur sont mortes phtisiques.

B... a eu à l'âge de deux ans des écrouelles qui durèrent à peu près six mois. Depuis cette époque il n'avait eu aucune manifestation scrofuleuse. Voilà six mois qu'il est en prison : il y est entré en bonne santé; actuellement il a le cou déformé, élargi, couturé de cicatrices rouges et saignantes, avec des clapiers et des fistules suppurantes. De plus, il commence à tousser et à cracher du sang. Son séjour en prison lui aura coûté la vie.

Il est à peu près certain que, si tous ces individus n'étaient pas venus en prison, leur santé eût pu se maintenir excellente et qu'ils auraient pu être pour toujours à l'abri des manifestations scrofuleuses. Pour eux, le séjour en prison a été le coup de fouet qui a ramené le réveil de la diathèse et lui a de nouveau préparé un terrain propice à son évolution.

V

Mais ce n'est pas tout. A côté de ces individus chez qui le séjour en prison a amené le réveil de la maladie, il en est d'autres qui avaient toujours été indemnes et chez qui les accidents scrofuleux se sont montrés pour la première fois en prison. Ces cas sont, sans doute, moins nombreux que les précédents, mais je pourrais encore en citer un grand nombre. Je me bornerai à quelques-uns.

Observation XXII. — D..., vingt-quatre ans, couvreur, né à Paris, n'a pas eu de scrofulides dans son enfance et a toujours joui d'une bonne santé. Il y a dix mois, pendant son séjour à Mazas, des scrofulides sont apparues à la base du cou.

Il existe en effet à cet endroit des ulcères croûteux, fistuleux, à bords violacés. Ces ulcères sont situés à gauche, au-dessus de la région claviculaire et au-dessous du sternum.

Il existe en outre une grosse masse ganglionnaire dure, bosselée, un peu douloureuse, dans la région parotidienne droite.

L'état de D..., malgré tous les soins, n'a fait que s'aggraver pendant son séjour en prison.

Observation XXIII. — F..., vingt ans, peintre en bâtiments, né à Paris, n'avait jamais eu d'accidents scrofuleux avant son entrée en prison.

Actuellement il présente des scrofulides croûteuses en voie de cicatrisation sur la partie latérale gauche du cou. Elles sont apparues après un séjour de dix-huit mois à la maison centrale de Poissy.

Observation XXIV. — L..., trente-six ans, estampeur, né à Soissons, a des antécédents héréditaires assez chargés.

Son père, un marchand de vin, était alcoolique. Sa mère est morte de pleurésie. Un oncle paternel est mort d'une attaque d'apoplexie. Un de ses frères est mort tuberculeux.

L... est venu à Paris à l'âge de quinze ans et s'est employé à des métiers aussi variés que peu lucratifs. Il resta soldat quatre ans en Afrique, où il fit des excès de boisson considérables. De retour à Paris, il ne vécut plus guère qu'en prison. Il en est aujourd'hui à sa huitième condamnation.

Pendant qu'il purgeait sa quatrième condamnation à Sainte-Pélagie, L... a vu apparaître des scrofulides sur son épaule droite. Rapidement elles se mirent à suppurer, et elles ne se sont jamais guéries depuis.

Au moment de notre examen, c'est-à-dire en septembre 1888, il présente des cicatrices dans les fosses sus et sous-claviculaires droites, à la base du sternum et sur la ligne médiane du cou. Les unes sont blanches; les autres, plus récentes, rouges et même sanguinolentes.

De plus, pendant son dernier séjour en prison, les articulations du pied droit ont été envahies par des tumeurs blanches suppurantes.

Enfin on constate, à l'auscultation du poumon gauche, un peu de submatité avec obscurité du murmure vésiculaire et diminution des vibrations thoraciques.

Il est évident que, chez ces trois individus, on ne peut incriminer, dans le développement des scrofulides, que le séjour en prison. Chez le dernier même, cet état s'est compliqué d'accidents tuberculeux du côté des poumons.

VI

Comme je l'ai dit plus haut, non seulement la prison favorise l'éclosion des accidents scrofuleux, mais encore elle leur fait prendre quelquefois un aspect particulièrement grave et vraiment effrayant. Je n'ai jamais vu, en dehors des prisons, des manifestations scrofuleuses aussi intenses. Voici un premier fait où les lésions ont déterminé des troubles cutanés et trophiques tels que les mains du sujet en ont été déformées :

Observation XXV. — K..., vingt et un ans, né à Paris, marchand des quatre-saisons, ne présente pas d'antécédents héréditaires. Il a des scrofulides des deux mains depuis l'âge de cinq ans. Elles occupent tout le dos de la main. La face palmaire est respectée. Les doigts sont complètement déformés.

Main gauche :

L'auriculaire est dévié, ankylosé, avec ulcération de la matrice de l'ongle, qui ne tient presque plus. L'annulaire, volumineux, ankylosé, a la forme d'un crochet. Le médius et l'index sont peu atteints. Il y a seulement un peu de gène du médius, par suite de la déviation et de l'ulcération de l'annulaire, qui a amené la formation d'une bride fibreuse peu résistante, mais suffisante néanmoins pour entraver les mouvements. Le pouce est intact et est opposable aux autres doigts.

Main droite :

Le dos de la main est couvert d'ulcérations superficielles et de croûtes. L'auriculaire, l'annulaire et le médius forment des moignons informes, croûteux, ulcérés et complètement ankylosés. L'auriculaire est énorme et rétracté sur la main. L'index est couvert d'ulcérations et incomplètement ankylosé. Le pouce est respecté et reste opposable.

Les deux avant-bras sont recouverts de cicatrices blanches rétractées; les muscles sont atrophiés. Les deux coudes sont presque complètement ankylosés.

Il existe, en outre, des cicatrices de scrofulides sur les jambes et surtout sur le cou.

Voici une seconde observation plus intéressante encore que la précédente, car on y trouvera relatée une complication rare de la scrofule, et que j'appellerai « érysipèle blanc » :

Observation XXVI. — D..., vingt et un ans, journalier, né à Montlhéry.

Son père est un homme sobre et bien portant. Sa mère est enfermée dans un asile d'aliénés. Au dire du malade, pas de scrofuleux dans sa famille.

D... a des scrofulides depuis l'âge de neuf ans. Il a passé déjà deux années en prison pour différentes condamnations.

Actuellement les scrofulides occupent surtout le cou, et elles se sont singulièrement aggravées depuis son dernier séjour en prison. Dernièrement elles ont donné lieu à des hémorrhagies très abondantes.

Le 16 juillet 1888, le malade se plaint d'une douleur frontale vive, siégeant particulièrement au-dessus de l'œil droit. Le lendemain matin, toute la figure et les parties latérales de la tête étaient envahies par un [illegible] sidérable. Les paupières étaient boursouflées [illegible] mées; la bouche ne s'ouvrait qu'incomplètement [illegible] beaucoup de peine. L'oreille gauche, très [illegible] suppurait abondamment. Tout le côté gauche [illegible] formait une énorme masse cicatricielle [illegible] qu'à l'oreille et descendant jusque sur la clavicule [illegible] milieu de ces cicatrices plus ou moins indurées [illegible] taient des clapiers, des foyers de suppuration. [illegible] cicatrices sur la nuque. Au-dessus de la clavicule [illegible] trois cicatrices à peine fermées dues à des [illegible] suppuraient encore il y a quelques jours. [illegible] rouges sur l'épaule droite et dans l'aine gauche[1].

De plus, l'articulation tibio-tarsienne gauche [illegible] presque complètement ankylosée. Il existait sur [illegible] de-pied une plaie grande comme une pièce [illegible] francs, bourgeonnante, rouge, saignant facilement [illegible] trois ou quatre fistules.

Le malade était d'une maigreur extrême et [illegible] de l'icthyose de la peau, surtout prononcée [illegible] membres inférieurs, les jambes et les cuisses.

Avec ses paupières gonflées, ses joues [illegible] malade a une véritable tête de magot chinois. [illegible] voici la mesure exacte de ses diamètres [illegible] faciaux :

Diamètre antéro-postérieur	. . .	300	millimètres.
— transverse	. . . . . .	160	—
— bizygomatique	. . . .	160	—
Circonférence crânienne	. . . .	610	—

L'œdème est très douloureux; mais le [illegible] bien moins net que dans l'érysipèle, sans [illegible] rosée. Les oreilles, le nez et le menton sont [illegible]

Pouls normal. Température à 37°,5. Un peu d'[illegible] mine dans les urines. Appétit conservé, avec un [illegible] gène de la déglutition.

18 juillet. — Le gonflement a considérablement [illegible] du côté droit. La peau est un peu rouge et le [illegible] érysipélateux se voit très nettement. Les paupières [illegible] presque complètement dégonflées et l'œil est [illegible]

Du côté gauche, les paupières présentent un [illegible] ment encore considérable et ferment l'œil. La [illegible] un peu rouge. Les lèvres sont gonflées, mais [illegible] lèvre supérieure dans sa moitié gauche, qui [illegible] un bord de pot de chambre.

Appétit conservé. Pas de fièvre.

19 juillet. — Le côté droit est complètement dégonflé [illegible] les deux yeux sont ouverts. Plus du tout d'œdème [illegible] paupière droite, ni du front, ni du cuir chevelu.

L'œil gauche est bien ouvert; néanmoins il [illegible] encore un peu de gonflement des paupières et [illegible] joue gauche.

Les diamètres crâniens et faciaux sont les suivants :

Diamètre antéro-postérieur	. . .	188	millimètres.
— transverse	. . . . . .	149	—
— bizygomatique	. . . .	138	—

Plus d'albumine dans les urines. L'appétit est bon.

1. Au moment de son entrée à l'infirmerie centrale, le [illegible] lade portait, sur le cou, un pansement fait en vue d'arrêter [illegible] hémorrhagies dont j'ai parlé plus haut. Ce pansement [illegible] pas été renouvelé depuis plusieurs jours. Quand nous [illegible] enlevé, nous avons trouvé au niveau du lobule de l'oreille [illegible] che, dans la région du ganglion parotidien, une plaie [illegible] rante remplie de gros vers blancs. O antisepsie !

23 juillet. — Tous les accidents ont disparu, et les scrofulides ont repris leur aspect habituel.

J'ai fait quelques recherches bibliographiques, et je n'ai trouvé décrits nulle part des accidents aussi formidables. Maurice Raynaud cite bien des cas d'érysipèle blanc qu'il considère comme des angioleucites des vaisseaux lymphatiques profonds; mais il ne leur attribue dans aucun cas les scrofulides comme cause [1].

Je citerai enfin une troisième et dernière observation où cette influence néfaste du milieu apparaîtra plus nettement encore dans le développement d'accidents graves chez un scrofuleux.

Il s'agit en effet d'un individu qui a joui antérieurement d'une santé relativement bonne, et qui tout à coup, sous l'influence du régime des prisons, où il ne vit que de pain, d'eau et de légumes secs, où il couche dans des dortoirs humides et mal aérés, voit sa santé s'altérer rapidement.

Porteur d'adénites cervicales, les adénites prennent un développement considérable. D'autre part, son organisation affaiblie ne peut plus réagir contre les germes extérieurs. Il y a des typhiques dans la maison, il prend la fièvre typhoïde, et une fièvre typhoïde longue, avec rechutes. Un érysipélateux passe dans la salle : le micro-organisme de Fehleisen trouve chez notre malade un terrain tout préparé; il y évolue, il y récidive.

Observation XXVII. — B..., dix-sept ans, charbonnier, né à Paris, entra une première fois à l'infirmerie centrale le 26 septembre 1887.

Son père est encore vivant et bien portant. Sa mère est morte jeune de la fièvre typhoïde. Un de ses frères est porteur, comme lui, d'adénites cervicales volumineuses.

Une de ses sœurs est morte tuberculeuse. Elle avait également des adénites cervicales.

D'une taille moyenne (1m,62), B... n'a jamais fait de maladie sérieuse; mais il a supporté beaucoup de privations dans son enfance, maltraité par sa belle-mère, qui lui donnait à peine le nécessaire et le chassa de bonne heure de la maison paternelle.

Il raconte qu'il y a huit mois (depuis cette époque B... a été presque toujours en prison) des glandes commencèrent à lui pousser dans le cou et qu'elles allèrent en augmentant. — Actuellement le cou est déformé; la base du visage élargie (la largeur du cou au niveau de l'angle de la mâchoire est de 0m,25), ce qui donne au malade l'aspect d'un goitreux.

On sent de chaque côté, dans la région parotidienne, des masses symétriques descendant jusque dans la région sus-claviculaire. Elles forment des saillies qui effacent complètement l'angle des mâchoires. A la palpation, on sent des tumeurs lisses, dures, arrondies, mobiles sous le doigt. On trouve également des noyaux indurés et mobiles le long du trapèze et du sterno-cléido-mastoïdien.

On trouve dans l'aisselle gauche une masse ganglionnaire peu volumineuse, mais facile à sentir en déprimant la paroi inférieure de l'aisselle. Quelques ganglions moins volumineux dans l'aisselle droite.

Dans les régions inguinales, à gauche et à droite, quelques ganglions indurés du volume d'un grain de blé ou d'une petite noisette.

On ne trouve pas d'ulcérations ni de suppuration; on remarque seulement une vieille cicatrice dans la région maxillaire gauche, remontant à six ans, et qui aurait été produite par un petit abcès de cette région.

Ces adénites ne sont nullement douloureuses. Le malade se plaint seulement d'un peu de gêne dans la déglutition. La gorge est un peu rouge, sans tuméfaction des amygdales. Les narines et l'arrière-cavité du pharynx sont libres. L'examen des organes thoraciques est négatif. Le malade n'est nullement amaigri et l'appétit est bon. Ses urines ne contiennent pas d'albumine. On fit l'examen microscopique du sang sans trouver d'augmentation du nombre des leucocytes. Après quelques jours, le malade dut être renvoyé, pour cause d'indiscipline.

Le 3 décembre 1887, B... rentre de nouveau à l'infirmerie centrale. Il déclare qu'il est malade depuis trois jours. Il se plaint de faiblesses, d'étourdissements; il a perdu l'appétit. Il n'a pas eu d'épistaxis ni de nausées. La langue est recouverte d'un épais enduit saburral, mais sans grande tendance à la sécheresse. Le ventre est un peu douloureux. Pas de diarrhée. Les urines ne contiennent pas d'albumine; mais, traitées par l'acide chlorhydrique, elles donnent un précipité bleu d'indican dans le chloroforme. La peau est chaude, sèche; la température, à 40° le matin, est à 41° le soir.

Le pouls est à 100.

A l'auscultation des poumons, on constate un peu de matité et quelques râles à la partie inférieure des deux côtés en arrière, où il existe sans doute un peu de congestion. Malgré un examen attentif, nous ne trouvons pas de taches rosées ni sur le ventre ni sur les autres parties du corps.

On diagnostique néanmoins une fièvre typhoïde.

5 décembre. — Même état : on ne découvre toujours pas de taches rosées. La température se maintient à 40°, mais le pouls est moins fréquent. Le malade a eu dans la nuit et dans la matinée plusieurs selles diarrhéiques, et sa chemise présente des taches jaune café-au-lait caractéristiques.

Un peu de gêne de la respiration, sans modification notable de l'état des poumons.

9 décembre. — La température dépasse encore 40°. On n'a toujours pas constaté de taches rosées.

La diarrhée persiste.

14 décembre. — La période des grandes oscillations commence. La fièvre tombe à 38° le matin, pour remonter à 39° ou 39°,5 le soir. Amélioration dans l'état général. Pas de taches rosées.

17 décembre. — La fièvre est tombée à 37°. Il n'y a plus d'indican dans les urines. Le malade demande à manger.

20 décembre. — Le malade mange depuis deux jours et semble être en convalescence.

22 décembre. — Le malade fait une rechute; la température remonte à 40°, et le 23 à 41°, pour osciller ensuite jusqu'au 30 décembre entre 38° et 39°.

1er janvier 1888. — Le malade recommence à manger.

2 janvier. — Il se plaint d'une douleur dans la région cervicale gauche. Il est enchifrené. Les masses gan-

1. Art. *Erysipèle* du *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*.

glionnaires sont devenues douloureuses à la pression. On suppose qu'elles vont s'abcéder à la suite de la fièvre typhoïde.

3 janvier. — La température remonte brusquement à 40°. Le malade se plaint de céphalalgie. Le 4 janvier au matin, on aperçoit, sur le côté gauche du nez, une plaque rouge, saillante, avec un bourrelet de délimitation très net. Elle a déjà envahi une partie de la joue droite. La température est à 40°,8. La peau est chaude ; le pouls vif, à 100. Les masses ganglionnaires sont douloureuses des deux côtés, mais surtout du côté gauche. Pas d'albumine dans les urines. Pas de déterminations viscérales.

Les jours suivants, l'état général reste à peu près le même ; mais la plaque a envahi les deux joues, le nez tout entier et le front ; elle respecte le menton, les oreilles et le cuir chevelu.

7 janvier. — L'éruption pâlit et l'épiderme commence à desquamer par larges lambeaux.

9 janvier. — La fièvre est tombée : l'appétit revenu. La desquamation est faite, et le malade commence à manger. Une des masses ganglionnaires cervicales gauches est restée douloureuse, et au bout de quelques jours on sent de la fluctuation, puis elle s'abcède. Le malade est dans un état de maigreur extrême ; il s'alimente mal et la cachexie va en augmentant. De sèche qu'elle était, la peau devient rugueuse, écailleuse, ichthyosique ; lorsqu'on la froisse avec la main, on produit un léger bruit caractéristique.

6 février. — La température remonte brusquement à 40°. La peau redevient chaude, la langue blanche, et une plaque érysipélateuse apparaît au niveau de la solution de continuité. Elle envahit rapidement la joue gauche, le nez, la joue droite, respectant le front, les oreilles et le menton. Les masses ganglionnaires étaient redevenues douloureuses.

Comme l'érysipèle de retour signalé par Gosselin, cette récidive a évolué très rapidement, envahissant dans l'espace de 24 heures presque toute la surface occupée dans le principe et qu'il avait fallu plusieurs jours pour envahir.

10 février. — La rougeur a presque complètement disparu et la desquamation se fait par petites plaques. La fièvre est tombée, et le malade commence à manger.

12 février. — Le malade peut être considéré comme guéri de son érysipèle. L'état de la peau n'a pas changé : elle reste rugueuse et écailleuse. Les jours suivants, l'appétit, au lieu d'aller en augmentant, diminue ; le malade tombe dans une cachexie de plus en plus profonde, et le 20 février il meurt dans la consomption.

VII

En somme, comme je le faisais remarquer au commencement de ce chapitre, on peut dire que la scrofule évolue dans les prisons d'une façon toute spéciale et avec une gravité qu'on ne rencontre que rarement dans d'autres conditions. Si cette affection est réellement engendrée par un microorganisme, on peut dire qu'il trouve dans le milieu pénitentiaire parisien un véritable bouillon de culture.

CHAPITRE VI

Le scorbut dans les prisons.

I

« Le scorbut, dit de Beurmann, autrefois si fréquent et si grave, est aujourd'hui une affection rare et bénigne. On ne le trouve plus que dans certains milieux spéciaux où se trouvent réunies les conditions hygiéniques défavorables, nécessaires à son développement [1]. »

Ces conditions se rencontrent surtout dans les prisons. En effet, depuis les épidémies qui ont sévi sur les équipages d'expédition au pôle Nord, depuis l'épidémie qui a sévi à la fin du siége de Paris sur la population de la capitale, épidémie décrite dans un remarquable mémoire de Lasségue et Legroux, le scorbut n'a plus guère été observé qu'à l'infirmerie centrale des prisons, où sont dirigés tous les détenus malades des prisons de Paris.

Il ne me sera pas bien difficile d'expliquer cette persistance dans les prisons d'une maladie presque disparue.

II

Esquissons à grands traits l'étiologie du scorbut, et nous verrons que le régime pénitentiaire la réalise d'une façon parfaite.

On invoque comme causes prédisposantes principales le froid et surtout l'humidité. « Je suis persuadé, dit Lind, que tous ceux qui ont eu occasion d'observer cette maladie sur mer conviendront que l'humidité en est la principale cause prédisposante. »

J'ai déjà montré, dans les précédents chapitres, quelles conséquences désastreuses avait le froid humide sur la santé des détenus. Si l'on ajoute à cela le manque d'air et d'exercice, l'ennui, la débilitation produite par les privations antérieures et souvent par l'alcoolisme et la syphilis, on n'aura pas de peine à se convaincre que les prisonniers sont des gens admirablement prédisposés pour contracter le scorbut.

Quant aux causes déterminantes, c'est encore en prison qu'on a le plus de chances de les voir se produire.

« Le scorbut, sorte d'étiolement humain, dit Le Roy de Méricourt, survient lorsque l'économie, débilitée par des influences dépressives variables et diversement associées, ne trouve pas dans une alimentation suffisamment réparatrice et surtout variée les moyens de maintenir la nutrition dans les conditions normales. Toujours on rencontre

1. *Etude sur les causes et les symptômes du scorbut chez les prisonniers.* (*Arch. gén. méd.*, 1884.)

multanément, comme constante pathogénique, la défectuosité de la ration alimentaire et surtout l'absence de végétaux frais[1]. » Ce que Hamburger explique de la façon suivante : « Une nourriture à la fois indigeste et uniforme, dit-il, constitue à la longue, pour le suc gastrique, une tâche insurmontable, en même temps que l'activité de l'intestin, en tant qu'appareil de résorption, se trouve compromise[2]. »

Or, comme je l'ai montré, le régime alimentaire des détenus est tout à fait insuffisant. De plus, les légumes et la viande sont de qualité inférieure, et souvent, malgré la surveillance et la bonne volonté des directeurs, avariés. Le pain, fait d'une farine insuffisamment blutée, contient beaucoup de son, et est par conséquent moins nourrissant.

III

J'ai fait le relevé de tous les cas de scorbut qui se sont produits à la prison de la Santé depuis 1873. Depuis cette époque, on a observé à l'infirmerie centrale quatre épidémies de scorbut :

En 1877, du 12 mai au 30 juillet, 17 cas;
En 1880, du 17 avril au 31 juillet, 21 cas;
En 1881, à peu près à la même époque, 12 cas;
En 1883, du 11 mai au 20 juillet, 23 cas[3].

Cette dernière épidémie a été observée par M. de Beurmann, qui était alors médecin de l'infirmerie centrale. Il a montré que cette épidémie était due, comme les précédentes, à deux causes nouvelles venant s'ajouter aux générales que je viens d'indiquer : la recrudescence du froid humide, et surtout la privation de légumes frais. En 1883, au moment de la germination, les entrepreneurs avaient été autorisés à supprimer du régime alimentaire les pommes de terre. Les détenus ne reçurent plus alors que des farineux secs. Au bout de peu de jours, principalement au dépôt des condamnés, des cas de scorbut apparurent. Immédiatement le régime fut changé : les pommes de terre figurèrent dans l'alimentation des prisonniers, et on y ajouta des choux. En peu de temps l'épidémie fut enrayée[4].

IV

Cette étiologie est des plus nettes et était d'ailleurs facile à constater. « Une prison, dit de Beurmann, est un milieu tout à fait spécial. Nulle part on ne rencontre de réunion d'hommes soumis à des conditions aussi uniformes et aussi rigoureusement fixées. L'alimentation, la température, le cubage d'air, sont réglés à l'avance; et, si une épidémie attribuable au régime sévit en pareil lieu, elle a un caractère en quelque sorte expérimental[1]. » Se basant sur ces faits, de Beurmann ne veut pas admettre qu'il existe des cas de scorbut sporadique. Je pense que c'est aller un peu loin, car les conditions hygiéniques et alimentaires des détenus ne sont pas si absolument uniformes qu'on voudrait bien le croire. La cantine, bien que fournissant également des vivres de qualité inférieure, — sauf le pain blanc, qui est bon, — permet néanmoins de remédier en partie au régime alimentaire de la prison. De plus, certains détenus vivent dans des ateliers aérés et sains, tandis que d'autres travaillent entassés dans les sous-sols où la ventilation est très imparfaite. Certains détenus travaillent, prennent de l'exercice, tandis que d'autres vivent perpétuellement enfermés dans des cellules étroites, mal chauffées, où le cubage d'air est insuffisant, et n'ont qu'une heure de promenade par jour, quand il fait beau. Il faut tenir compte de toutes ces conditions.

J'ai relevé sur le cahier de statistique de l'infirmerie centrale :

En 1873 :	2 cas de scorbut.
— 1876 :	2 —
— 1878 :	5 —
— 1879 :	1 —
— 1882 :	6 —
— 1884 :	1 —
— 1885 :	1 —

Quelques cas de purpura hemorrhagica se sont peut-être mêlés à ces faits de scorbut. Je ne puis en répondre, puisque je n'ai pour me guider que le registre statistique un peu incomplet de l'infirmerie centrale. Mais j'ai observé deux cas qui me paraissent d'une authenticité irréfutable[2].

Observation XXVIII. — M..., vingt-quatre ans, polisseur sur métaux, né dans le Nord, entre le 24 mars 1888 à l'infirmerie centrale.

M... a été d'une santé débile pendant toute son enfance. Il a eu à cinq ans une pneumonie qui a failli l'emporter. A l'âge de vingt ans, il contracta la syphilis : chancre induré dans la rainure balano-préputiale, roséole, quelques plaques muqueuses dans la bouche et à l'anus. Depuis plus de deux ans, pas d'autres manifestations. L'an passé, il fut pris subitement, et sans cause appréciable, d'une épistaxis qu'on eut toutes les peines du monde à arrêter. Il perdit beaucoup de sang.

C'est un garçon à la physionomie douce, ouverte, au teint coloré, rosé. Il est à la prison de la Santé depuis

1. *Discussion à l'Académie*, 1874.
2. *Zur Ætiologie der scorbut.* (*Deut. Archiv für klin. Medicin*, Band XXX. Heft 1 et 2, p. 113, 1881.)
3. Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que ces quatre épidémies sont apparues au printemps. Or, on sait que, d'après les statistiques, le printemps et l'hiver sont plus particulièrement les saisons à scorbut. « Un fait certain, dit Kirsch, et observé dans nombre de localités où le scorbut règne fréquemment, c'est qu'il apparaît surtout en hiver et au printemps, alors que l'été et l'automne ont été froids et humides. »
4. Voyez encore à ce propos : De Beauvais, *Épidémie de scorbut observée à la prison de Mazas.* (*Gazette hebdom. de méd.*, 28 décembre 1877.)

1. *Loc. cit.*
2. Ils ont d'ailleurs déjà fait l'objet d'une publication de M. Variot dans le *Bulletin médical* de 1888.

un mois, travaillant au quartier commun. Il ne recevait aucune nourriture du dehors, et ne vivait que de pain, de légumes secs et d'eau. Pendant les quinze premiers jours, il achetait quotidiennement à la cantine un peu de raisiné et de pain blanc, qu'il ajoutait à sa ration. Mais sa bourse fut vite épuisée, et il dut se contenter du régime ordinaire. Alors il perdit graduellement ses forces et ressentit des douleurs vagues dans les membres. Puis, au bout de trois ou quatre jours, il remarqua, principalement sur ses bras et ses jambes, de petites taches d'une couleur rouge sombre, grandes comme des lentilles. En même temps les gencives gonflaient et devenaient sanguinolentes. M... se décida alors à entrer à l'infirmerie.

25 mars. — Nous voyons le malade pour la première fois.

Nous remarquons sur sa peau des taches purpurines siégeant surtout sur les bras et sur les jambes; on en constate aussi quelques-unes sur le thorax et le cou; les pieds, les mains sont respectés, ainsi que le dos et les fesses.

Les gencives sont tuméfiées, mollasses, fongueuses, saignantes, recouvertes de petits caillots noirâtres. A la mâchoire supérieure, il existe un bourrelet fongueux, au niveau de la sertissure des dents. Les lésions sont moins marquées à la partie antérieure des gencives et paraissent cesser au niveau des grosses molaires. La mâchoire inférieure est également touchée; mais les lésions sont beaucoup moins intenses.

Les dents ne sont pas encore ébranlées, mais elles sont très sensibles, douloureuses au moindre choc ou à la moindre pression.

Le malade remplit plusieurs fois par jour son crachoir d'une salive sanglante qu'il a peine à retenir et qui coule presque constamment de sa bouche. Il souille toute sa literie en dormant.

L'haleine est très fétide.

La mastication est difficile et la déglutition douloureuse. Il existe même des troubles de la parole : la prononciation des labiales est devenue presque impossible.

Les régions sous-hyoïdiennes sont un peu gonflées, et on sent à travers la peau distendue quelques ganglions. En examinant la gorge, on constate une ecchymose ponctuée siégeant à la partie médiane de la voûte palatine et du voile du palais. Elle s'étend, d'avant en arrière, jusqu'à la base de la luette, qui est respectée; sur les parties latérales, elle a à peu près la largeur d'un travers de doigt. Le bord n'est pas nettement limité et va en s'atténuant.

Pas d'élévation thermique.

Les urines sont claires, limpides, et ne contiennent pas d'albumine.

L'examen des viscères thoraciques et abdominaux est négatif.

On a fait l'examen microscopique du sang : les hématies sont groupées en ilots et il y a un degré notable de leucocytose.

Nous instituons le régime et le traitement suivants :

Matin et soir : un potage gras, deux portions de légumes verts;

Chaque jour : une botte de cresson, un citron, 200 grammes de vin ordinaire, 90 grammes de vin de quinquina, un pot de limonade sulfurique, 1 gramme d'ergotine, du chlorate de potasse *intus et extra*.

Les gencives sont badigeonnées alternativement avec du perchlorure de fer et de l'alcoolat de cochléaria.

30 mars. — L'état semble s'être aggravé. Les gencives sont encore plus fongueuses, plus saignantes. L'écoulement de la salive sanglante est incessant. Le malade est obligé de tenir un crachoir au-dessous de sa bouche quand il est levé.

L'appétit est toujours conservé, mais la mastication et la déglutition sont encore plus difficiles, et le malade a grand'peine à manger. Quand il se lève, il a des étourdissements. Néanmoins, le temps étant beau, on l'oblige à se lever pour aller à la promenade quotidienne. Chose remarquable, malgré ces pertes abondantes de sang, il conserve toujours un teint fleuri.

5 avril. — Amélioration considérable. Les gencives sont beaucoup moins fongueuses, mais les taches purpurines persistent. Les dents sont très douloureuses, mais solides.

12 avril. — Les gencives ne sont plus fongueuses, bien qu'encore un peu gonflées. Le malade ne crache plus de sang. Il parle et mange beaucoup plus facilement. Mais les dents se sont ébranlées : les canines et les incisives de la mâchoire supérieure sont vacillantes.

Les taches pétéchiales ont changé de couleur : elles sont devenues verdâtres et tendent à s'effacer.

14 avril. — Il est apparu cette nuit sur la poitrine une ecchymose violacée, bien délimitée, grande à peu près comme une pièce de cinq francs.

16 avril. — Le malade crache encore un peu de sang et les dents sont toujours ébranlées. L'ecchymose de la poitrine est devenue jaunâtre.

18 avril. — Apparition sur la face externe de l'avant-bras gauche d'une ecchymose grande comme la paume de la main, d'une teinte générale jaunâtre, sur laquelle tranchent deux points livides, vineux, grands comme des pièces de cinquante centimes.

20 avril. — Depuis quatre ou cinq jours, le malade a presque quotidiennement des épistaxis légères.

Apparition à la fesse gauche d'une ecchymose grande comme la paume de la main, jaunâtre sur les bords, vineuse au centre. On constate également, sur la paupière inférieure droite, une petite ecchymose irrégulière, vineuse, grande comme une pièce de cinquante centimes, siégeant au coin de l'œil. Une autre ecchymose jaunâtre apparait à la face dorsale du premier métacarpien droit, au niveau de l'articulation.

25 avril. — Plusieurs petites pétéchies, grandes à peine comme des lentilles, se montrent à l'appendice xiphoïde. En même temps, une ecchymose vineuse, grande comme une pièce de cinq francs, apparait sur le bras droit.

Les autres ecchymoses ont disparu, excepté celle de la paupière droite, qui a jauni.

L'état général s'est peu modifié.

27 avril. — Une autre ecchymose jaunâtre, grande comme la paume de la main, se montre à la partie supérieure et externe de la jambe droite.

3 mai. — Plusieurs petites pétéchies dans la fosse sous-claviculaire droite.

12 mai. — Les ecchymoses ont disparu; mais les pétéchies du début ont laissé de petites taches brunâtres qui tranchent d'une façon remarquable sur la coloration normale de la peau environnante. Les gencives sont encore rouges et tuméfiées et saignent par intervalles.

22 mai. — Apparition de nouvelles pétéchies sur l'épaule gauche en avant.

Les gencives ont encore un peu saigné cette nuit.

29 mai. — Nouvelles ecchymoses ponctuées sur la partie antérieure de la poitrine.

Le malade a des épistaxis fréquentes.

3 juin. — Les gencives supérieures ont beaucoup saigné aujourd'hui. Néanmoins la mastication se fait facilement.

Une nouvelle ecchymose vineuse, grande comme une pièce de deux francs, entourée d'une large zone jaune livide, est apparue à la face externe de l'avant-bras droit.

7 juin. — Nouvelles ecchymoses sur le bras gauche et petites pétéchies sur la face antérieure de la cuisse droite.

12 juin. — De nouvelles ecchymoses jaunâtres, livides, grandes comme des pièces d'un franc et de cinq francs, sont apparues à la face interne de l'avant-bras droit, sur l'épaule droite, à la face interne du bras gauche et sur la crête du tibia gauche.

17 juin. — Nouvelles pétéchies sur la poitrine.

20 juin. — Le malade, ayant fini sa peine, quitte l'infirmerie; son état général est satisfaisant. Les gencives sont presque revenues à leur état normal. Les dents ne sont pas encore complètement consolidées. Plusieurs des ecchymoses ont pâli et sont en voie de disparition.

J'avais prié le malade de m'écrire au bout de quelques semaines pour me renseigner sur son état. Il n'en a rien fait; mais j'ai tout lieu de penser que son changement de vie et de régime aura amené une guérison rapide.

Observation XXIX. — X..., trente-huit ans, garçon de pharmacie, subit une peine de dix mois de prison pour abus de confiance.

Après un séjour de quelques semaines à la Grande-Roquette, il s'est senti envahi par une lassitude générale avec perte de l'appétit. En même temps, il ressentit une douleur sourde, profonde, accompagnée de picotements dans les deux jambes, qui gonflèrent notablement.

Lorsque le malade entre à l'infirmerie centrale, nous constatons deux larges ecchymoses violettes, livides, grandes chacune comme la paume de la main, occupant, la première, la partie postéro-supérieure de la cuisse droite, et la seconde, la face postérieure du mollet droit, en respectant le creux poplité. Le mollet gauche est plus volumineux que le droit; il est dur, tendu, douloureux à la palpation. Au bout de deux jours, il prend une teinte violacée.

Le malade éprouve toujours des douleurs dans les jambes, qui sont affaiblies au point de rendre la marche impossible. Il ne peut se lever et doit garder le lit.

On ne constate rien du côté des gencives, qui paraissent saines. Les dents ne sont pas ébranlées et nullement douloureuses. L'appétit est un peu diminué; le malade s'alimente néanmoins d'une façon très satisfaisante.

Les urines ne contiennent ni sucre ni albumine.

L'examen des viscères thoraciques et abdominaux est négatif.

A l'examen microscopique du sang, on constate une augmentation notable dans le nombre des globules blancs. Cependant la rate n'est pas volumineuse, et il ne s'agit que d'une simple leucocytose.

Sous l'influence d'un régime et d'un traitement appropriés, ces phénomènes disparurent rapidement.

Ces deux observations, bien que différant notablement l'une de l'autre, ont cependant un ensemble de traits communs qui ne permet pas de méconnaître le scorbut.

Dans la première observation, les pétéchies et les ecchymoses ont toujours été superficielles ; il n'y a pas d'infiltration sanguine intra-musculaire profonde, mais les altérations gingivales ont été typiques.

Au contraire, dans la seconde observation, les extravasations sanguines ont été toutes profondes, ont siégé uniquement aux membres inférieurs, et ne se sont pas généralisées. Pas de lésions des gencives. Mais cette forme de scorbut, un peu fruste, n'est pas rare.

Les deux malades ont présenté un notable degré de leucocytose, sans qu'il y ait état leucocythémique proprement dit. La proportion des globules blancs aux globules rouges était de 1 pour 50 environ.

En somme, le diagnostic ne me paraît pas discutable : il s'agit bien de deux cas de scorbut sporadique.

CHAPITRE VII

La syphilis dans les prisons.

La syphilis ne présente pas dans les prisons d'allure spéciale. Elle évolue là à peu près comme elle évolue au dehors. Il semblerait pourtant que dans ce milieu elle dût présenter une gravité particulière. On y trouve en effet réunies toutes les causes qui, d'après les auteurs, impriment bien souvent à la diathèse un caractère de malignité inaccoutumé. Le manque d'air, une alimentation insuffisante et de mauvaise qualité, les chagrins, bien souvent l'alcoolisme, la scrofule, la tuberculose, les diathèses nerveuses, et presque toujours l'absence ou l'insuffisance de traitement, voilà certes des raisons étiologiques qui devraient être suffisantes pour faire éclore les accidents syphilitiques graves dans les prisons. Cependant il n'en est rien. Malgré la mauvaise hygiène, malgré l'anémie pénitentiaire, malgré l'alcoolisme et la scrofule, la syphilis ne présente que rarement des manifestations réellement graves.

Pendant les deux années que j'ai passées comme interne à la prison de la Santé, j'ai vu défiler devant moi, à la visite quotidienne du matin, environ cinq mille détenus. Nombre d'entre eux étaient dans une misère physiologique profonde; beaucoup étaient alcooliques, scrofuleux ou atteints d'autres maladies constitutionnelles.

Je ne craindrai pas de dire que je reste certainement au-dessous de la vérité en disant que six, peut-être sept sur dix au moins, avaient eu la vérole. Chez les uns, l'affection était encore jeune; chez d'autres, elle datait de plusieurs années. Quelques-uns n'avaient suivi aucun traitement interne; bon nombre s'étaient soignés pendant dix jours, quinze jours, un mois; quelques-uns s'étaient soignés pendant deux ou trois mois; un plus petit nombre, pendant six à huit mois; quant à ceux qui s'étaient soignés plus d'une année, c'étaient de rares exceptions.

Je n'ai pu naturellement interroger ces cinq mille détenus au point de vue syphilitique et dresser une statistique complète : avec l'organisation actuelle du service médical à la prison de la Santé, cela eût été impossible; sans compter que bon nombre de détenus auraient sans doute refusé de répondre. Je me suis contenté de prendre l'observation de tous les individus qui pendant deux ans ont passé à l'infirmerie centrale ou à l'infirmerie de la Santé, et qui présentaient ou avaient présenté manifestement des accidents syphilitiques.

J'ai condensé ces observations en une sorte de tableau synthétique sur lequel j'ai relevé l'âge du sujet, sa profession, son lieu de naissance, son âge au moment de la contamination, où et par qui il a été contaminé, les accidents qu'il a présenté et quelques observations particulières offrant un certain intérêt au point de vue qui nous occupe. En deux ans, je n'ai pu recueillir que quarante-six faits, sur environ cinq mille détenus, je le répète.

On verra, en consultant le tableau, comment la syphilis s'est comportée chez ces quarante-six individus.

Peu de détenus restent à l'infirmerie pour accidents syphilitiques, ou, quand ils y viennent, c'est presque toujours pour des accidents primitifs ou des accidents secondaires. Je n'ai rencontré en deux ans que six cas de syphilis graves, et même quatre d'entre eux étaient étrangers à la prison de la Santé et avaient été transférés à l'infirmerie centrale.

J'ai observé :

- 3 cas de syphilis cérébrale;
- 1 cas de sarcocèle suppuré;
- 1 cas de destruction du voile du palais;
- 1 cas de destruction de la luette.

En réalité, c'est peu pour une population si nombreuse, si souvent contaminée, si mal soignée et se trouvant dans d'aussi mauvaises conditions hygiéniques.

Avant de clore ce chapitre, j'ajouterai une remarque qui pourrait avoir son importance au point de vue de la prophylaxie de la syphilis : c'est que, dans mes quarante-six observations, la maladie a été contractée deux fois seulement avec des filles de lupanar.

CHAPITRE VIII

La pneumonie dans les prisons.

I

La pneumonie a dans les prisons une gravité et une fréquence remarquables. Cela a frappé tous les médecins qui ont passé à l'infirmerie centrale. Pour ma part, je n'ai jamais vu autant de pneumonies que pendant mon séjour comme interne à la prison de la Santé.

Il y a là une question des plus intéressantes à étudier. Mais, avant d'émettre des conclusions, je vais d'abord présenter quelques données statistiques qui rendront ensuite la discussion des faits plus claire.

A. — *Pneumonies observées à l'infirmerie centrale de 1873 à 1888.*

1873	2 cas. .	1 décès.	1881	13 cas. .	5 décès.
1874	6 — . .	4 —	1882	37 — . .	8 —
1875	8 — . .	3 —	1883	4 — . .	2 —
1876	36 — . .	20 —	1884	7 — . .	1 —
1877	30 — . .	12 —	1885	55 — . .	34 —
1878	2 — . .	0 —	1886	118 — . .	45 —
1879	11 — . .	5 —	1887	11 — . .	7 —
1880	32 — . .	4 —	1888	25 — . .	13 —

Il y a déjà dans ce premier tableau un enseignement à dégager. De 1873 à 1888, soit pendant une période de quinze ans, on a observé à l'infirmerie centrale 387 cas de pneumonie, chiffre formidable pour une population aussi restreinte, et ces 387 cas ont donné 161 décès, soit plus d'un tiers. Cette mortalité est énorme et bien supérieure à celle indiquée par les statistiques des autres auteurs.

B. — *Age des détenus à l'infirmerie centrale pour pneumonie de 1873 à 1888.*

16 ans.	1 cas	0 décès.
17 —	4 —	1 —
18 —	15 —	6 —
19 —	11 —	1 —
De 16 à 20 ans.	31 —	8 —
De 20 à 30 ans.	112 —	33 —
De 30 à 40 ans.	101 —	38 —
De 40 à 50 ans.	58 —	29 —
De 50 à 60 ans.	55 —	29 —
De 60 à 70 ans.	21 —	15 —
De 70 ans et au-dessus.	9 —	8 —

D'après les auteurs, et en particulier d'après les statistiques d'Alois Biach et Schapira, la pneumonie serait surtout fréquente de seize à vingt ans. Cela paraît en contradiction avec ma statistique. Mais cette contradiction n'est qu'apparente, et s'explique très facilement par ce fait que les adolescents de seize à vingt ans sont peu nombreux dans les prisons. En tenant compte de cette particularité, on voit que ma statistique est conforme à

celle des auteurs, Grisolle et autres, et que la fréquence de la pneumonie diminue avec l'âge. Je l'ai surtout observée sur des sujets de vingt à quarante ans, un peu plus souvent chez des sujets de vingt à trente ans. Elle diminue rapidement de fréquence de quarante à soixante ans, pour devenir ensuite très rare.

Comme je l'ai déjà dit, la mortalité est excessive chez les pneumoniques en prison. Ce second tableau statistique nous en fournit une preuve irrécusable.

Selon Schapira, Chomel, Grissolle, la pneumonie serait une chose peu grave de quinze à vingt ans et la mortalité ne serait que de 9 p. 100. Dans les prisons, elle est de plus de 25 p. 100. L'écart est considérable.

Voyons maintenant pour les autres âges.

Toujours d'après les auteurs, la mortalité dans la pneumonie :

De 20 à 30 ans est de	14 p. 100
De 30 à 40 — —	20 —
De 40 à 50 — —	23 —
De 50 à 60 — —	30 —
Après 70 — —	80 —

Or, ma statistique donne, dans les prisons, une mortalité :

De 20 à 30 ans, de	27 p. 100
De 30 à 40 — de plus de	30 p. 100
De 40 à 50 — —	50 —
De 50 à 60 — —	60 —
De 60 à 70 — —	75 —
Après 70 — —	95 —

Ces chiffres sont énormes et en disent plus que tous les commentaires.

C. — *Répartition mensuelle des cas de pneumonie.*

Janvier. . . .	83 cas.	Juillet.	15 cas.
Février. . . .	83 —	Août	13 —
Mars	54 —	Septembre. . .	11 —
Avril	31 —	Octobre. . . .	19 —
Mai.	17 —	Novembre. . .	34 —
Juin	10 —	Décembre. . .	19 —

Ainsi se répartissent mensuellement nos 387 cas de pneumonie. D'après ce tableau, le maximum de fréquence serait en janvier et février; ces cas seraient encore nombreux en mars et avril, puis deviendraient rares pendant les autres mois de l'année, sauf une légère recrudescence en novembre, recrudescence dont je donnerai la cause tout à l'heure.

Ces chiffres ne sont pas en accord parfait avec ceux des statistiques qui placent le maximum de fréquence de la pneumonie de mars à mai. Cela s'explique en partie par ce fait que la pneumonie se manifeste dans les prisons surtout sous forme épidémique, et cela à des époques un peu différentes selon les années. Ainsi, en 1877, les pneumonies sont fréquentes pendant les mois de février, mars et avril; en 1880, l'épidémie commence en janvier, bat son plein en février, et va en s'éteignant pendant le mois de mars. En 1882, les pneumonies sont plutôt endémiques et on en observe en assez grand nombre de janvier à juin. En 1885, une épidémie se déclare en octobre, bat son plein en novembre et s'éteint en décembre, ce qui explique la recrudescence automnale que j'ai signalée plus haut. En 1886, les pneumonies s'observent en grand nombre pendant les mois de janvier, février et mars, en 1888 pendant les mois de février et mars.

En dehors de ces épidémies, on constate dans le courant de chaque année un certain nombre de cas isolés.

Il reste maintenant un dernier point de statistique à établir. D'où proviennent les cas de pneumonie observés à l'infirmerie centrale? Chaque prison fournit-elle un contingent égal?

Je ne possède de documents pour répondre à cette question qu'à partir de 1883. Voici le nombre de pneumoniques fournis par chaque prison pendant une période des six années, de 1883 à 1888. (Voir le tableau, p. 696.)

Ainsi Sainte-Pélagie, dont la population pénitentiaire est bien inférieure à la population de la Santé, donne tous les ans à elle seule un plus grand nombre de cas de pneumonie que toutes les autres prisons réunies.

Enfin, pour compléter ces données statistiques, je vais résumer, dans un dernier tableau, 27 cas de pneumonie observés à l'infirmerie centrale en 1888. Cela permettra de se rendre compte de la marche, de la durée, de la nature et des complications de la maladie.

II

Tels sont les faits et tels sont les chiffres.

Mais pourquoi cette fréquence de la pneumonie dans les prisons et surtout à Sainte-Pélagie? Pourquoi cette mortalité énorme? Pourquoi ces véritables épidémies?

Ce sont là certes des questions bien difficiles à résoudre.

Si l'on s'en tenait à l'ancienne doctrine qui faisait de la pneumonie une maladie *a frigore*, on pourrait invoquer le froid humide auquel sont particulièrement exposés les détenus. J'ai montré en effet que dans un certain nombre de cas la maladie était apparue après un séjour au cachot pendant l'hiver, le prisonnier étant obligé de coucher sur une planche, sans couverture, dans une cellule absolument obscure, froide et humide, et où il ne reçoit pour toute nourriture que de l'eau et du pain de mauvaise qualité.

Je suis loin d'être l'adversaire de l'emploi des punitions et des châtiments dans les prisons. Ce sont choses indispensables, aussi bien pour maintenir l'ordre que pour intimider. Mais le cachot me semble un moyen dangereux et souvent inefficace. En été, les détenus s'en moquent; en hiver, ils en sortent pour entrer à l'infirmerie et quelquefois y mourir. Dans le premier cas, le but n'est pas atteint; dans le second, il est dépassé. Mieux vaudrait appliquer au détenu coupable trente coups de corde que de le mettre au cachot. Ce genre de supplice serait certainement beaucoup plus redouté des détenus, et, à de rares exceptions près, il ne compromettrait en rien leur vie et leur santé. A quoi bon châtier un détenu coupable, s'il faut ensuite pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois le soigner à grands frais dans une infirmerie?

J'ai vu également des détenus présenter les premiers symptômes de pneumonie après une nuit froide passée dans leur cellule sans couverture, sur un matelas. Cela s'appelle la peine du « franc carreau ». C'est un genre de punition aussi dangereux, aussi compromettant pour la vie des détenus, que le cachot; il offre même des inconvénients plus graves encore parce qu'un simple gardien a le droit de l'appliquer quand il lui plaît, et bien souvent avec plus ou moins de raison.

III

Cela dit, revenons à l'étiologie de la pneumonie dans les prisons.

D. *Répartition des cas de pneumomie par prison de 1883 à 1888.*

ANNÉES.	SAINTE-PÉLAGIE.		SANTÉ.		ROQUETTE.		MAZAS.		CONCIERGERIE.	
	Cas.	Décès.	Cas.	Décès.	Cas.	Décès.	Cas.	Décès.	Cas.	Décès.
1883					2	1			2	1
1884	5	0			2	1				
1885	45	29	6	3	2	1	1	0	1	1
1886	77	36	29	7	6	2	4	1	2	0
1887	4	2	3	3	3	2	1	0		
1888	17	7	5	3	2	0	1	1		
TOTAL...	148	74	43	16	17	7	7	2	5	2

Le froid pourrait, dans bien des cas, être invoqué avec raison comme cause, ou au moins comme cause occasionnelle de la pneumonie. Cela expliquerait en partie pourquoi la pneumonie est si fréquente à Sainte-Pélagie, puisque c'est la plus humide, la plus froide des prisons de Paris.

Mais cette raison étiologique n'explique pas tout. Pourquoi la pneumonie se présente-t-elle dans les prisons avec un caractère nettement épidémique, et cela à différentes périodes de l'année? Pourquoi cette mortalité excessive, puisque les détenus soignés à l'infirmerie centrale se trouvent dans des conditions analogues, sinon supérieures à celle des autres malades soignés dans les hôpitaux?

Il y a là évidemment une inconnue pathogénique.

Il faudrait donc admettre que la pneumonie est une maladie infectieuse. La mauvaise aération, le froid, l'humidité ne seraient que des causes prédisposantes. Il existerait un poison pneumonique, — des schizomycètes selon Klebs, des pneumocoques selon Friedlander, des cocci lancéolés selon Fraenkel, — et qui agirait comme cause déterminante. La mortalité excessive s'expliquerait par l'état de cachexie ou de débilitation des détenus provoqué par les privations et les maladies antérieures.

CHAPITRE IX

Le choléra dans les prisons.

Je serai bref sur cette question, que je n'ai pu étudier par moi-même. En effet il n'y a eu qu'une seule épidémie cholérique à l'infirmerie centrale depuis sa création, en 1884, alors que je n'étais pas encore interne des prisons. Je ne possède par conséquent que des documents très incomplets.

En 1884, on a observé à l'infirmerie centrale 27 cas de choléra se répartissant ainsi :

La Santé. . . . . 21 cas.

AGE.	PROFESSION.	LIEU de NAISSANCE.	DATE DE L'ENTRÉE à L'INFIRMERIE.	DATE DE L'ENTRÉE en PRISON.	TERMINAISON.	COMPLICATIONS.	OBSERVATIONS.
38	Garçon de magasin.	Nord.	17 octobre 1887.	Venu de Mazas.	Guérison.	Epanchement pleurétique peu abondant à g.	Pneumonie à forme adynamique et à double foyer (sommet et base gauches). Durée très longue.
28	Peintre en bâtiments.	Paris.	27 octobre 1887.	Venu de la Santé.	Mort.		Pneumonie du sommet gauche. Le malade est arrivé dans un état de prostration complète et mourut le lendemain.
35	Journalier.	Paris.	26 décembre 1887.		Mort.		Pneumonie double. Scrofuleux très cachectisé.
28	Menuisier.	Paris.	10 janvier 1888.	Venu de la Grande-Roquette.	Guérison.	Pleurésie persistante.	Pneumonie droite. Les accidents éclatèrent après un passage de trois jours au cachot.
22	Ciseleur.	Paris.	11 janvier 1888.	Venu de Sainte-Pélagie.	Mort.	Albuminurie.	Pleuro-pneumonie gauche.
30	Marchand de volailles.	Paris.	15 janvier 1888.	Sainte-Pélagie.	Parti malade.		Pneumonie gauche.
65	Employé.	Rotterdam.	23 janvier 1888.	Sainte-Pélagie.	Mort.		Pneumonie droite.
17	Garçon épicier.	Paris.	25 janvier 1888.	Depuis un mois à Sainte-Pélagie.	Guérison.	Adéno - phlegmon du cou. Phthisie probable.	Pneumonie droite, puis double. État général grave. Individu chétif, débilité.
21	Sellier.	Paris.	27 janvier 1888.	Venu de la Grande Roquette.	Guérison.		Pneumonie double.
59	Peintre en bâtiments.	Hollande.	27 janvier 1888.	Travaillait à la vannerie à la Santé dans un endroit très humide.	Guérison.		Pleuro-pneumonie droite.
38	Boucher.	Haute-Saône.	9 février 1888.	Depuis 15 jours à Sainte-Pélagie.	Guérison.	Un peu d'albuminurie.	Individu très débilité : couchait dehors, mangeait à peine. Pneumonie droite.
30	Boucher.	Seine.	10 février 1888.	2 mois à Sainte-Pélagie.	Guérison.	Albuminurie.	Broncho-pneumonie droite.
38	Cultivateur.	Loir-et-Cher.	10 février 1888.	Venu de Sainte-Pélagie.	Guérison.		Pneumonie à la base droite. Atteint le jour de son entrée à Sainte-Pélagie.
52	Tonnelier.	Seine-et-Marne.	9 février 1888.	Depuis 15 jours à Sainte-Pélagie.	Mort.		Pneumonie droite à forme ataxo-dynamique.
45	Serrurier.	Belgique.	15 février 1888.	Venu de Sainte-Pélagie.	Guérison.		Pneumonie droite.
63	Puisatier.	Seine-Inférieure.	15 février 1888.	A Sainte-Pélagie depuis quelques jours.	Mort.		Pneumonie gauche. Meurt le jour de son entrée.
27	Journalier.	Paris.	17 février 1888.	A la Santé depuis 3 mois.	Guérison.		Pneumonie droite.
24	Cordonnier.	Paris.	29 février 1888.	A la Santé depuis quelques jours.	Guérison.		Pneumonie gauche à début central, contractée par suite d'un refroidissement. Il avait couché sur un matelas, en cellule, sans couvertures.
54	Terrassier.	Belgique.	1er mars 1888.	Était à la Santé.	Mort.		Pneumonie du sommet droit.
23	Journalier.	Seine-et-Oise.	5 mars 1888.	Depuis 3 jours à Sainte-Pélagie.	Guérison.		Pneumonie droite à forme ataxo-adynamique.
22	Marbrier.	Le Mans.	9 mars 1888.	Depuis 1 mois à la Santé.	Guérison.		Pneumonie double.
50	Monteur en bronze.	Marne.	14 mars 1888.	Depuis 1 mois à la Santé.	Guérison.		Pneumonie du sommet droit.
38	Vannier.	Dinan.	15 mars 1888.	Depuis 5 mois à la Santé.	Guérison.		Pneumonie droite.
26	Charretier.	Seine-et-Marne.	18 mars 1888.	Depuis 1 mois à Sainte-Pélagie.	Guérison.		Pneumonie gauche.
17	Couvreur.	Paris.	19 mars 1888.	Depuis 3 mois à la Santé.	Guérison.		Pneumonie du sommet droit.
19	Employé.	Soleure.	28 mars 1888.	Depuis 1 mois à Sainte-Pélagie.	Guérison.		Pneumonie droite à forme ataxo-dynamique avec délire.
20	Maçon.	Calvados.	13 mai 1888.	Depuis 1 mois à la Santé.	Mort.		Pneumonie gauche. Adynamie profonde.

Conciergerie	1 cas	
Mazas	1 —	
Grande Roquette	1 —	
Sainte-Pélagie	3 —	

Trois autres cas se sont, en plus, montrés à Sainte-Pélagie, ce qui porte à six le nombre des cas pour cette prison.

En somme, le choléra a été extrêmement bénin dans les prisons, et les détenus, par leur isolement, ont été en quelque sorte préservés de l'épidémie.

M. Laugier a remarqué qu'à Sainte-Pélagie les premiers malades frappés habitaient la prison depuis plusieurs semaines, et le premier, même depuis plusieurs mois. Il est impossible d'invoquer pour eux la contagion et il est évident que c'est dans la maison qu'ils ont inspiré ou ingéré le poison cholérique. « Comment a pu se faire cette contamination? se demande M. Laugier. On ne sait pourquoi, entre sept cents détenus, dont un si grand nombre débilités par la misère ou les excès, buvant la même eau et respirant le même air, ces trois hommes seuls ont été frappés[1]. »

Chez les trois autres cholériques observés à Sainte-Pélagie, ceux qui se trouvaient dans la maison depuis un ou deux jours peuvent être considérés, à bon droit, comme ayant apporté avec eux le germe morbifique; le troisième pourrait être un exemple évident de contagion, car il a été frappé en pleine santé, alors qu'il remplissait les fonctions d'infirmier à la salle d'isolement.

Sur les 27 cas soignés à la Santé, on a noté seulement six décès. Mais quatre malades ont été transférés à l'hôpital, et on ignore de quelle façon la maladie s'est terminée chez eux.

Sur les six cas de Sainte-Pélagie M. Laugier a noté cinq décès.

CHAPITRE X

La variole dans les prisons.

I

Voici comment se répartissent les cas de variole observés à l'infirmerie centrale depuis 1876 :

1876	1 cas	
1879	35 —	2 décès.
1880	35 —	1 —
1881	14 —	
1882	7 —	2 —
1883	31 —	5 —
1884	2 —	
1887	21 —	
1888	7 —	

Soit, pendant une période de 12 ans, 139 cas ayant donné 10 décès. Cette mortalité, à peine de 9 p. 100, est extrêmement faible et bien inférieure à celle indiquée par les auteurs. Cela tient peut-être à ce que la plupart des sujets avaient été vaccinés au moins une fois. Mais je ne saurais m'expliquer pourquoi l'épidémie de 1883 a donné, elle, une mortalité de 15 p. 100, alors que dans les autres épidémies elle est à peine de 5 p. 100. On ne saurait invoquer la saison à laquelle elle s'est produite, car, d'après les statistiques, la variole serait beaucoup plus grave pendant les mois d'hiver. Or, plusieurs épidémies se sont produites à la Santé à la même époque de l'année, et cependant la mortalité a été très faible. On ne saurait non plus invoquer l'âge des sujets atteints, car il n'y a aucune différence avec les autres années.

II

Voici maintenant, à partir de 1882, le nombre de cas de variole fournis par chaque prison :

1882

Mazas	4 —	
Santé	2 cas	1 décès.
Sainte-Pélagie	1 —	1 —

1883

Santé	28 cas	5 décès.
Sainte-Pélagie	1 —	
Mazas	1 —	
Grande Roquette	1 —	

1884

Santé	2 cas,

1887

Santé	15 cas.
Grande-Roquette	1 —
Préfecture	1 —
Mazas	4 —

1888

Santé	6 cas.
Mazas	1 —

En somme, c'est la Santé qui a fourni le p[lus] fort contingent dans les épidémies de variole[. Il] faut sans doute tenir compte de sa population p[lus] considérable que celle des autres prisons, mai[s il] y a malgré tout une disproportion notable q[ui] est bien difficile d'expliquer.

III

Et maintenant comment expliquer l'apparit[ion] et le développement de la variole dans les priso[ns?] Quel est l'agent de contagion, et comment y es[t-il] introduit?

Il semblerait que, dans ce milieu tout spéc[ial]

1. Laugier. *Sur le choléra à Sainte-Pélagie en* 1884. In *Comptes rendus du congrès d'hygiène et de démographie de Paris en* 1889. Paris, Société d'éditions scientifiques.

il soit facile de répondre à ces questions et que l'isolement par la séquestration cellulaire puisse être utilisé par les médecins pour suivre le mode de propagation des maladies contagieuses.

Les malades observés dans la clientèle ou à l'hôpital ont des relations tellement multiples avec le milieu ambiant, qu'il est à peu près impossible de trouver un fil conducteur pour se diriger dans la recherche des causes qui ont pu déterminer la contagion.

L'homme séquestré en cellule n'a que des relations très restreintes avec le monde extérieur. — S'il reçoit des visites, il ne peut communiquer avec la personne amie qu'au travers d'un double grillage; la porte de sa cellule ne s'ouvre que pour recevoir les aliments, les objets de travail, ou pour faire une promenade dans un préau à ciel ouvert : là encore il est séparé de ses compagnons de captivité. — Le geôlier chargé d'ouvrir ou de fermer la cellule est forcément un homme sain, et ses rapports avec le prisonnier n'ont aucune intimité, comme on peut le supposer.

Il est donc bien difficile qu'un germe morbide pénètre dans une cellule, si ce n'est par les aliments ou par les objets de travail; à moins toutefois que le prisonnier n'en soit porteur au moment de son entrée, ou qu'une épidémie ne règne dans l'intérieur de la prison.

Bien que les conditions d'observation se trouvent ainsi moins complexes et relativement simplifiées, il est néanmoins fort difficile, dans la plupart des cas, de trouver le véhicule de l'agent pathogène.

Mais, avant d'entamer toute discussion, je vais d'abord présenter une sorte de tableau synthétique des cas de variole observés à l'infirmerie centrale en 1887 et en 1888. (Voir pp. 700 et 701.)

IV

Comme on peut en juger par ce tableau, il est loin d'être facile de suivre la marche d'une épidémie de variole dans une prison.

Ainsi, dans l'épidémie de 1887, le premier cas s'est montré chez un homme entré à la Santé le 1er mars, jour de sa condamnation. Il venait de la Préfecture, où il n'avait séjourné qu'un jour. Il fut placé au quartier cellulaire. Le 5 mars l'éruption apparaissait et le malade entrait à l'infirmerie. Or cet homme, depuis quelque temps, couchait presque tous les soirs dans les asiles de nuit.

Le deuxième détenu atteint entre à l'infirmerie de la Santé le 8 mars, en pleine éruption. Il venait aussi directement de la Préfecture, où il n'avait séjourné que très peu de temps. Les premiers symptômes de la maladie semblaient chez lui remonter au 27 février. Cet homme couchait également dans les asiles de nuit.

Une petite enquête fut faite, et il en résulta que plusieurs cas de variole existaient dans les quartiers où ces hommes avaient couché. Ils avaient manifestement été contaminés avant d'entrer en prison.

Les deux cas suivants se montrèrent à la prison de Mazas chez deux détenus qui se trouvaient dans deux cellules voisines. L'un était arrêté depuis le 26 février et les premiers symptômes remontaient au 8 mars; l'autre était arrêté depuis le 14 février, et les prodrômes arrivèrent le 28 février. Ces deux malades ont-ils apporté l'un et l'autre le germe du dehors, ou bien se sont-ils contaminés l'un l'autre? Les deux hypothèses sont admissibles.

Un troisième cas se montra, à Mazas, chez un détenu cellulaire, mais dans un quartier différent et ne pouvant avoir aucun rapport avec les malades précédents. Arrêté le 24 février, les symptômes se manifestèrent chez lui le 8 mars.

Ces trois malades furent immédiatement envoyés à la Santé et isolés.

Tel fut le début de l'épidémie, qui se propagea ensuite à quelques autres détenus de Mazas et surtout de la Santé. On peut dire que presque toujours, principalement pour la Santé, elle a été importée du dehors.

V

En 1888, une nouvelle épidémie se produisit dans l'intérieur de la prison de la Santé, chez des individus qui s'y trouvaient depuis un certain temps et qui ne pouvaient avoir importé la maladie du dehors.

Voici d'abord les observations des deux premiers malades atteints :

X..., âgé de trente ans, employé de commerce, condamné pour la première fois à trois mois de prison pour abus de confiance. — Il habitait près du boulevard Voltaire dans une chambre meublée. Sans avoir subi de détention préventive, il entre à la prison de la Santé le 20 février. Il est placé dans le quartier cellulaire (2e division), et employé immédiatement comme contre-maître au triage de la plume. Ses fonctions consistent à aller recevoir les sacs de plume brute dans la deuxième cour de la prison, à répartir et à surveiller le travail de trente détenus en cellule qui sont occupés à trier la plume. Il vide et remplit les sacs de plume avant et après l'opération du triage.

Il circule dans les galeries de la première et de la deuxième division, se fait ouvrir les cellules pour distribuer et recevoir le travail des autres prisonniers. Mais jamais il ne pénètre dans d'autres parties de la prison que dans les première et deuxième divisions, où sont les ouvriers plumassiers. Ses promenades dans les galeries le privent de la sortie dans le préau ouvert, et il ne reçoit aucune visite du dehors. Son alimentation est celle des autres prisonniers.

Le 12 mars, il est pris de malaise, de frissons, de mal

AGE.	DATE D'ENTRÉE à la SANTÉ.	VENANT DE.	DATE D'ENTRÉE A L'INFIRMERIE.	DATE de la SORTIE.	TERMINAISON.	DATE de L'ÉRUPTION.	OBSERVATIONS.
21	A la 9e div. cellulaire depuis le 1er mars 1887.	La Préfecture, où il a séjourné 36 heures.	5 mars 1887.	14 mars 1887.	Guérison.		Paraît avoir contracté sa maladie dans un asile de nuit.
40	8 mars 1887.	La Préfecture, où il a séjourné 5 jours.	8 mars 1887.	7 avril 1887.	Guérison.	17 fév. 1887.	Les prodromes de la maladie auraient débuté avant son entrée en prison. Paraît avoir contracté la maladie dans un asile de nuit.
25	9 mars 1887.	Etait à Mazas en cellule (6e div., n° 135) depuis le 26 février 1887.	9 mars 1887.	14 avril 1887.	Guérison.	8 mars 1887.	L'affection a été contractée a Mazas.
18	9 mars 1887.	Etait à Mazas en cellule (6e div., n° 137) depuis le 14 février 1887.	9 mars 1887.	4 avril 1887.	Guérison.	28 fév. 1887.	Id.
16	9 mars 1887.	Etait à Mazas en cellule (3e div., n° 57) depuis le 24 février 1887.	9 mars 1887.	4 avril 1887.	Guérison.	8 mars 1887.	Id.
28	3 mars 1887 (2e div., n° 139).	A la Préfecture depuis le 25 février.	15 mars 1887.	16 mars 1887.	Libéré.	12 mars 1887.	Maladie contractée à la Santé ou à la Préfecture.
26	12 janvier 1887 (8e div., n° 249).		18 mars 1887.	1er avril 1887.	Guérison.	15 mars 1887.	Maladie contractée à la Santé
25	16 janvier 1887 (8e div., n° 215). Travaillait à l'atelier de cuir factice.	De Mazas.	25 mars 1887.	7 avril 1887.	Guérison.	23 mars 1887.	Id.
43	12 nov. 1886 (8e div., n° 237).	De Mazas.	28 mars 1887.	9 avril 1887.	Guérison.	23 mars 1887.	Id.
18	8 mars 1887. Infirmier à la Centrale.	De la Petite-Roquette.	8 mars, pour rhumatismes.	8 avril 1887.	Guérison.	25 mars 1887.	Maladie contractée à l'infirmerie.
21	17 sept. 1886 (7e div., n° 98).	Préfecture.	1er avril 1887.	12 avril 1887.	Guérison.	29 mars 1887.	
23	8 mars 1887.	Conciergerie.	26 mars 1887.	6 avril 1887.	Guérison.	26 mars 1887.	
24	18 déc. 1886 (2e div., n° 19).	Conciergerie.	30 mars 1887.	14 avril 1887.	Guérison.	31 mars 1887.	

29	6 déc. 1886 (5e div., n° 42).	Conciergerie.	3 avril 1887.	14 avril 1887.	Guérison.	31 avril 1887.	
32	15 mars 1887 (6e div., n° 55).	Conciergerie.	3 avril 1887.	19 avril 1887.	Guérison.	31 mars 1887.	
45	1er avril 1887 (4e div., n° 116).	Préfecture.	4 avril 1887.	4 août 1887.	Guérison.	27 mars 1887.	
28	24 déc. 1886 (3e div., n° 101).		7 avril 1887.	7 mai 1887.	Guérison.	7 avril 1887.	Revacciné sans succès à la Santé.
16	12 avril 1887.	A Mazas depuis le 21 mars 1887.	12 avril 1887.	4 mai 1887.	Guérison.	5 avril 1887.	Sujet nègre. Variole grave, presque confluente, contractée à Mazas.
36	8 mars 1887 (8e div., n° 153).		18 avril 1887.	28 avril 1887.	Guérison.	13 avril 1887.	Revacciné à la Santé le 1er avril sans succès.
26	21 mars 1887 (8e div., n° 43).		18 avril 1887.	2 mai 1887.	Guérison.	14 avril 1887.	Revacciné à la Santé le 7 avril.
46	16 avril 1887 (2e div., n° 70).	Préfecture, où il était auxiliaire.	28 avril 1887.	3 mai 1887.	Guérison.	22 avril 1887.	Id.
49	14 février 1881 (6e div., n° 63).	Préfecture.	10 mai 1887.	21 mai 1887.	Guérison.	6 mai 1887.	Id.
16	28 mai 1887.	A Mazas depuis le 12 mai 1887.	28 mai 1887.	?	Guérison.	25 mai 1887.	Contracté à Mazas.
20	27 octobre 1887 (7e div., n° 25).	Venait du dehors.	3 sept. 1887.	15 nov. 1887.	Guérison.	31 août 1887.	
17	3 juillet 1888.	A Mazas depuis le 28 juin (6e div., n° 65).	3 juillet 1887.	24 juillet 1887.	Guérison.	2 juillet 1887.	Avant d'entrer à Mazas avait déjà passé 5 jours à la Préfecture.
19	28 mai 1888 (7e div., n° 24). Travaillait au cuir factice.		10 sept. 1888.	?	Guérison.	9 sept. 1887.	Eruption très discrète. Délire au début.
28	A la Santé depuis un mois, travaillant au cuir factice (7e div., n° 76).		12 sept. 1888.	?	Guérison.	12 sept. 1887.	
28	Etait à la Santé depuis le 12 août, travaillant au cuir factice (8e div., n° 190).		9 sept. 1888.	?	Guérison.	9 sept. 1887.	Albuminurie dans le cours de la maladie.
19	22 sept. 1888.		5 oct. 1888.	8 nov. 1887.	Guérison.	28 sept. 1887.	A été pris pendant son séjour au cachot.
20	5 sept. 1888 (1re div., n° 68).		5 oct. 1888.	10 nov. 1887.	Guérison.	8 oct. 1887.	
30	25 janvier 1888.		28 janv. 1888.	?	Guérison.	2 oct. 1888.	
25	Depuis 4 mois.		5 oct. 1888.	?	Guérison.	2 oct. 1888.	

de reins, de fièvre. Il perd l'appétit, est obligé d'interrompre son travail, de garder le lit. Le 15 mars il s'aperçoit de l'éruption et demande son admission à l'infirmerie.

Le 17 mars, nous constatons une éruption papulo-vésiculeuse très discrète, sur la face, le cuir chevelu, le tronc, les membres; quelques papules sur les piliers et le voile du palais. La fièvre est tombée, l'état général est tellement satisfaisant que cet homme est très étonné de se voir isolé dans une cellule spéciale et demande à retourner à son travail.

Les jours suivants, l'éruption suit son cours ordinaire, devient franchement vésiculeuse, ombiliquée par places, puis croûteuse.

Ce malade a été vacciné à l'âge de deux ans, n'a jamais été revacciné depuis. Sa face est pâle et amaigrie. Il a été soigné antérieurement pour une bronchite et pour une pneumonie, dit-il, en 1886, dans le service de M. Peter, à la Charité.

Cependant l'exploration physique des poumons ne fournit aucun signe positif de tuberculose.

Observation XXXI. — X... est âgé de vingt-six ans, employé de commerce, condamné pour la première fois pour tentative de vol. Il habite à Paris, rue des Martyrs. Le 21 septembre 1887, il entre à Mazas, d'où il est transféré le 9 février 1888 à la Santé; il est placé dans le quartier cellulaire (2e division, cellule 122), ne reçoit aucune visite; il vit dans l'isolement le plus complet. Le 1er mars, il commence à travailler au triage de la plume.

Le 22 mars il est pris de céphalalgie, de malaise, de frissons, de fièvre : ces accidents l'obligent à cesser tout travail. On lui administre une purgation. Le 25 mars, il s'aperçoit d'une éruption qui a débuté par la face, a gagné le cuir chevelu, le tronc et les membres, tout en restant très discrète. Il est admis à l'infirmerie, puis isolé dans une cellule spéciale.

L'éruption, examinée le 26 mars et les jours suivants, a tous les caractères d'une varioloïde : elle devient vésiculeuse, ombiliquée par places, puis croûteuse. Quelques papules dans la gorge, qui disparaissent très rapidement. La fièvre est tombée après l'apparition de l'éruption; l'appétit est bon.

Cet homme est d'une bonne constitution; il a été vacciné une seule fois à un an et demi. Sa convalescence ne présente rien à signaler.

Il était évident que ces hommes n'avaient pas importé avec eux le germe de la variole dans leur cellule ou dans le quartier cellulaire. Ils avaient été contaminés en prison : c'était l'opinion de M. Variot.

En effet, le premier de ces varioleux est entré à la Santé le 20 février 1888. Les phénomènes d'invasion ont éclaté le 12 mars, c'est-à-dire plus de 20 jours après son incarcération.

Le second de ces malades, revenant de Mazas, a été mis en cellule à la Santé le 9 février 1888; ce n'est que le 22 mars qu'il éprouve les accidents prodromiques de l'éruption.

La durée d'incubation moyenne de la variole est d'une dizaine de jours environ, quelquefois de huit jours seulement, exceptionnellement de quinze jours.

Or, en rapprochant les dates pour notre premier malade, même en reculant à l'extrême les limites de l'incubation il n'est pas possible d'admettre qu'il ait été contaminé avant son entrée en prison puisque les premières manifestations de la maladie se sont produites vingt jours après son incarcération.

Pour le second malade, cette question de contamination antérieure ne saurait être posée, car le temps de sa séquestration cellulaire à la Santé a commencé le 9 février, et il n'a été atteint de sa maladie que le 22 mars 1888. Il avait séjourné plusieurs mois auparavant à Mazas.

D'autre part, il n'existe pas à la prison de la Santé d'épidémie de variole au mois de février 1888.

Nous avons observé dans le courant d'octobre et de novembre 1887 un cas de variole et un cas de varioloïde.

Les deux malades venaient du quartier des prisonniers en commun, qui n'a aucune communication avec le quartier cellulaire.

Ils sont sortis des cellules d'isolement depuis la fin de novembre.

Il paraît donc certain, d'après la comparaison des dates d'entrée des condamnés avec le début de la maladie, et d'après l'absence de variole dans l'intérieur de la maison, que ces deux varioleux n'ont été contaminés ni au dehors, ni dans la prison par suite d'une épidémie préexistante. Aucun autre cas de variole ne s'étant produit jusqu'à cette époque ni dans le quartier commun, ni dans les autres quartiers cellulaires, il n'est pas possible non plus d'incriminer l'alimentation ou les boissons comme véhicules du germe morbide.

M. Variot pensa alors que la plume au triage de laquelle étaient employés les deux détenus contaminés avait peut-être été le véhicule introducteur du poison variolique dans la prison.

Le travail du triage de la plume à la prison de la Santé a été introduit pour la première fois le 15 février 1888.

Du 15 février au 1er mars, 5 ouvriers en cellule de la première division ont été employés. A partir du 1er mars on y a joint 25 ouvriers en cellule de la deuxième division.

Il est impossible de ne pas établir un rapport entre les dates d'introduction du triage de la plume, 15 février et 1er mars 1888, et les deux cas de variole qui se sont montrés à la prison de la Santé chez un contre-maître et chez un ouvrier employés à ce triage. Le contre-maître a été frappé le 12 mars, l'ouvrier le 22 mars 1888.

L'opération du triage de la plume consiste à séparer, dans un stock de plumes brutes provenant de dindes, d'oies et autres volailles plumées aux halles ou ailleurs, les grosses des moyennes plumes

et le duvet. Les grosses plumes servent à faire des plumeaux, les autres à faire des passementeries ou des objets de literie. L'ouvrier reçoit un grand sac de plumes mêlées, il en prend une poignée, qu'il étale sur sa table et place dans quatre sacs différents les diverses espèces de plumes.

Ces plumes, dont l'origine n'est nullement établie, exhalent une odeur qui infecte la cellule. Sur quelques grosses plumes de petits fragments organisés en putréfaction sont encore attachés.

Lorsqu'on vide un sac dans un autre, il s'élève une poussière abondante.

Les fonctions du contre-maître qui a été atteint de la variole sont principalement de distribuer les parts du travail, de manier la plume en grand, de vider et de remplir les sacs de plumes triées ou non triées. Il entre dans chaque cellule et manie par conséquent la plume de tout le monde.

J'ai dit que l'origine de ces plumes n'était nullement établie : elles paraissent fournies en majeure partie par les abattoirs de volailles de Paris; mais il est à supposer que les chefs de cette industrie qui emploient les détenus au triage de la plume, ne s'enquièrent guère de leur provenance. Peut-être dans la quantité de ces plumes, en est-il qui ont servi à des objets de literie, édredons, lits de plumes, etc., qui ont été en contact à un moment donné avec des varioleux.

Telle était l'explication que nous donnait alors M. Variot, et elle ne manquait pas de logique. Il est très possible que le triage de la plume ait été la cause des cas de variole que nous avons observés. Mais j'avoue que ma conviction n'est pas complète à cet égard. Quelques semaines après, nous avons vu de nouveaux cas de variole se produire chez des détenus qui se trouvaient depuis longtemps en prison, dans des quartiers très éloignés et sans aucune communication avec ceux où les premiers cas de variole ont sévi.

Dans tous ces cas, la variole est née dans la prison, mais la voie d'introduction est bien difficile à découvrir.

M. Laugier constatait le même fait à Nanterre[1], où, en 1888, il a observé six cas de variole. Or, les individus atteints étaient dans la maison, le premier depuis vingt jours, le second depuis un mois, le troisième depuis plus de trois mois, le quatrième depuis quatre mois, le cinquième depuis plus de deux mois, le sixième depuis près de trois mois et demi.

IV

M. Laugier se demandait si on ne pourrait pas éviter la reproduction de ces cas de variole sur lieux dans les prisons. Je crois que si, au lieu d'attendre pour revacciner les détenus qu'une épidémie se soit produite, on organisait un service régulier de revaccination dans les prisons, on aurait bien des chances d'y voir disparaître complètement la variole. Tout condamné devrait être revacciné au moment de son entrée en prison.

Quant aux moyens d'isolement, lorsqu'une épidémie se produit, je crois qu'ils sont suffisants, à la prison de la Santé tout au moins. Si on ne constate que quelques cas, les malades sont soignés dans des cellules spéciales, d'où ils ne peuvent communiquer avec le reste de la prison. Les infirmiers qui les soignent sont également séquestrés rigoureusement.

Si un grand nombre de cas se produisent, on procède immédiatement à la revaccination de tous les détenus, et on dresse à l'extrémité de la prison, entre les deux murs d'enceinte, dans ce qu'on appelle le chemin de ronde, une tente en toile spécialement aménagée et où l'on transporte tous les varioleux. L'isolement est ainsi à peu près parfait, et on ne pourrait guère demander plus.

CHAPITRE XI

La fièvre typhoïde dans les prisons.

I

Voici comment se répartissent les cas de fièvre typhoïde observés à l'infirmerie centrale de 1873 à 1887 :

1873	2 cas. .	2 décès.	1881	3 cas. .	2 décès.
1874	3 — . .	2 —	1882	14 — . .	6 —
1875	3 — . .	2 —	1883	14 — . .	3 —
1876	1 — . .	1 —	1884	3 — . .	3 —
1877	6 — . .	4 —	1885	9 — . .	4 —
1878	1 — . .	0 —	1886	5 — . .	3 —
1880	9 — . .	1 —	1887	16 — . .	3 —

Ce qui fait, pendant cette période de 14 ans, un total de 89 cas de fièvre typhoïde, ayant donné 36 décès, soit près de 50 p. 100. Cette mortalité est énorme et bien supérieure à celle indiquée par les statistiques de Griesinger, Wunderlich, Murchison, Besnier qui donnent seulement le chiffre de 20 à 25 p. 100 au maximum.

On pourrait peut-être incriminer, et non sans raison, l'état de débilitement et d'infériorité physiologique où se trouvent les détenus.

II

Voyons maintenant le nombre de cas fournis par chaque prison.

1. Laugier, *Note sur les maladies aiguës et épidémiques observées dans la maison départementale de Nanterre du 1er septembre 1888 au 1er août 1889*. In *Comptes-rendus du Congrès international d'hygiène et de démographie de Paris en 1889*.

1883

Mazas.	3 cas	1 décès.
Sainte-Pélagie	5 —	0 —
Grande-Roquette. . .	3 —	1 —
Santé	3 —	1 —

1884

Mazas.	2 cas	2 décès.
Santé	1 —	1 —

1885

Mazas.	3 cas	1 décès.
Santé	3 —	2 —
Sainte-Pélagie	3 —	1 —

1886

Mazas	3 cas	1 décès.
Sainte-Pélagie. . . .	1 —	1 —
Grande-Roquette. . .	1 —	1 —

1887

Mazas.	5 cas	2 décès.
Sainte-Pélagie	5 —	0 —
Santé	5 —	1 —
Grande-Roquette. . .	1 —	0 —

Ce qui donne, pendant cette période de trois années, le total suivant :

Mazas.	16 cas	7 décès.
Santé	12 —	5 —
Sainte-Pélagie. . . .	14 —	2 —
Grande-Roquette. . .	5 —	2 —

En somme, Mazas et Sainte-Pélagie fournissent un nombre de typhiques plus considérable que la Santé, alors que la population des deux premières prisons réunies dépasse à peine celle de la seconde. Mais il serait bien difficile de dire pourquoi.

III

Et maintenant comment se développe la fièvre typhoïde dans les prisons ?

Dans bien des cas, elle est importée du dehors. Fréquemment j'ai vu des individus être pris des premiers symptômes quelques jours après leur entrée en prison.

Le choc moral causé par leur arrestation et leur condamnation semblerait avoir, chez quelques-uns, servi de cause occasionnelle.

Ainsi :

A..., dix-neuf ans, est atteint, après un séjour de huit jours à Sainte-Pélagie.

B..., vingt-huit ans, vient d'être condamné pour avoir tiré des coups de revolver sur sa femme. C'est sa première condamnation, et il s'en montre très affecté. Il est pris des premiers accidents après un séjour de cinq jours à Mazas.

C..., trente-quatre ans, est atteint, après avoir passé quatre jours à Sainte-Pélagie.

D..., trente-quatre ans, est condamné pour la première fois pour avoir frappé un employé d'administration. Il est pris quatre jours après son entrée.

Je pourrais multiplier inutilement ces exemples. Mais, par contre, je pourrais en citer d'autres d'individus chez qui l'affection s'est développée après un séjour plus ou moins long en prison, alors qu'aucun autre cas suspect ne s'était produit depuis longtemps dans l'établissement. Dans ces cas, la contagion s'est faite sur place, et la maladie n'a pas été importée du dehors. M. Laugier, qui a observé des faits analogues, incrimine l'usage de l'eau de Seine. Dans tous les cas, la chose était utile à signaler, et les membres du Conseil d'hygiène pénitentiaire pourront peut-être en tirer profit pour la prophylaxie de la fièvre typhoïde dans les prisons.

CHAPITRE XII

L'érysipèle dans les prisons.

L'érysipèle se comporte dans les prisons à peu près comme dans les hôpitaux. Mais, comme je l'ai déjà dit, la prison est un milieu tout à fait spécial au point de vue de l'observation, surtout pour les maladies contagieuses.

L'opinion actuellement régnante sur la contagiosité et l'inoculabilité de l'érysipèle fait intervenir un micro-organisme, le streptocoque de Felheisen, qui explique les phénomènes multiples de l'infection, aussi bien les déterminations cutanées généralement prépondérantes que les déterminations viscérales.

Or, j'ai recueilli, à l'infirmerie centrale, une observation d'érysipèle qui semble prouver que l'incubation de la maladie peut se prolonger jusqu'à un mois, et que l'homme porte sur sa peau ou ses muqueuses des germes du micro-organisme de Felheisen qui peuvent pulluler dans des conditions encore indéterminées.

Les partisans de la spontanéité morbide pourraient aussi interpréter ce fait à leur manière.

Le détenu que j'ai observé, étant condamné pour la première fois, faisait le temps de sa peine en prison cellulaire. Depuis un mois, il se trouvait par conséquent dans l'isolement le plus complet qu'on puisse réaliser, car il n'allait pas au parloir et ne recevait aucune visite du dehors.

D'autre part, depuis plus de trois mois, deux érysipèles seulement avaient été observés dans les infirmeries de la Santé.

Le premier s'était montré chez un homme de quarante-neuf ans qui était depuis un mois au quartier commun à la Santé. Or, ce quartier est complètement séparé du quartier cellulaire; il a un personnel spécial; aucune communication n'est pos-

sible entre les détenus de l'un et de l'autre. Cet homme était entré à l'infirmerie de la Santé le 26 novembre, et était sorti libéré le 5 décembre 1887.

Le second cas s'est montré chez un détenu de la prison de Sainte-Pélagie. Il était entré à l'infirmerie centrale le 18 décembre 1887. Le jour même de sa sortie, il avait été reconduit à Sainte-Pélagie. Il n'avait, par conséquent, pas pu non plus se trouver en contact avec notre malade et le contaminer.

Voici maintenant l'observation[1] :

Observation XXXII. — C..., employé de chemin de fer, entre à l'infirmerie centrale le 18 décembre 1887.

A seize ans, C... a eu un premier érysipèle. Il dit en avoir eu ensuite six ou sept autres, sans pouvoir préciser davantage. Le dernier remonte à trois ans : il se serait spécialement localisé au cuir chevelu.

Le 16 décembre 1887, le malade se trouvait à la prison de la Santé, au quartier cellulaire (2e division, cellule 21). Dans la nuit, il fut pris de céphalalgie, de frissons, de vomissements. Il passa encore la nuit du 17 en cellule, et le 18 il entra à l'infirmerie.

Le jour de son entrée, la plaque érysipélateuse occupe les deux joues, la lèvre supérieure, et s'étend déjà un peu à l'oreille droite. Elle paraît avoir eu pour point de départ le côté droit du nez. Dans cette région, il existe de petites phlyctènes qui commencent à devenir croûteuses. Le malade ne peut dire s'il y existait antérieurement des écorchures.

Le menton est respecté, en même temps que les fosses nasales et le pharynx.

La plaque offre tous les caractères ordinaires typiques : rougeur vive, tuméfaction considérable déformant les traits du visage, bourrelet de délimitation très net.

Engorgement ganglionnaire sous-maxillaire très modéré.

La peau est chaude, le pouls vif, à 120.

Anorexie complète, soif.

Langue très saburrale, avec tendance à la sécheresse.

Pendant la nuit, un peu d'agitation. Insomnie, mais pas de délire.

Un peu d'albumine dans les urines.

Pas de déterminations viscérales.

Les jours suivants, l'état général reste à peu près le même jusqu'au 20 décembre. Mais la plaque érysipélateuse a gagné le front, les deux oreilles, le cuir chevelu, dans la région des apophyses mastoïdes, et un peu le cou. Dans la région sterno-mastoïdienne, on constate des phlyctènes sur la peau des oreilles. En même temps, le gonflement diminue sur les joues, et l'épiderme commence à desquamer sous forme de larges lambeaux.

22 décembre. — La fièvre est tombée. La langue est un peu plus humide. Les plaques du front et des oreilles sont encore d'un rouge vif.

Les urines restent faiblement albumineuses.

L'appétit revient.

23 décembre. — L'éruption pâlit. La tuméfaction des oreilles n'existe plus. La desquamation continue.

[1] Voyez à ce propos : Emile Laurent. *Erysipèle de la face développé spontanément chez un détenu après un séjour d'un mois en prison cellulaire.* In *Gazette médicale de Paris*, 1888.

25 décembre. — La face a repris ses caractères normaux.

Le malade mange bien.

3 janvier 1888. — Il sort complètement guéri.

En somme, cette observation prouve péremptoirement que, si ce malade a été contaminé par un germe étranger avant son entrée en cellule, l'incubation de ce germe a été d'un mois.

CHAPITRE XIII

Cachexie ichtyosique dans les prisons.

Je serai bref sur ce chapitre. Mais j'ai vu dans les prisons un grand nombre de cas de cachexie *a miseria* s'accompagnant d'un état ichtyosique de la peau très particulier, et j'ai cru devoir leur consacrer quelques lignes.

En effet, on rencontre là fréquemment des individus que la misère physiologique a réduits à leur plus simple expression. Ils sont dans un état de maigreur extrême ; ils ont l'aspect de véritables squelettes ambulants : leur peau prend alors un aspect rugueux tout à fait analogue à celui produit par l'ichtyose congénitale.

Qu'on me permettre de citer un seul fait, choisi parmi beaucoup d'autres.

Observation XXXIII. — M..., quarante-huit ans, journalier, a passé plus de vingt ans de sa vie en prison, car il a subi un nombre considérable de condamnations pour vagabondage.

Il est dans un état d'épuisement, de maigreur extrêmes. Sa peau est rugueuse, avec saillies lamelleuses qui lui donnent un aspect de chair de poule exagérée. Cette modification est probablement due à une sorte d'atrophie de la peau et à la disparition des glandes sébacées. Ce sont, en quelque sorte, des troubles trophiques par défaut de nutrition.

Cet homme, qui n'avait peut-être jamais mangé à sa faim, avait une soif et un appétit formidables. Le 10 juin, jour de son entrée à l'infirmerie, nous le soumettons au régime alimentaire suivant :

375 grammes de pain ;
1 litre de lait ;
20 centilitres de vin ;
125 grammes de viande rôtie ;
125 grammes de légumes verts ;
90 grammes de vin de quinquina ;
4 cuillerées de poudre de viande ;
4 grammes de phosphate de chaux.

De plus, il allait tous les jours se promener pendant une heure dans une des cours de la prison.

Jamais il n'avait été à pareille fête, et la prison lui parut, cette fois, un Eldorado. Aussi, ce fut une véritable résurrection, et les différentes pesées auxquelles on le soumit donnèrent les résultats suivants :

	Kilogrammes.
10 juin	41
16 —	44
22 —	45
30 —	46
7 juillet	47,50
13 —	50

Ainsi, en un mois, nous avions obtenu une augmentation de 10 kilog. De plus, la peau, bien qu'encore un peu sèche et rude, avait repris un aspect presque normal. En somme, on peut conclure de ce fait et d'autres analogues que j'ai observés, que la vie pénitentiaire peut produire à la longue, chez certains individus, une cachexie profonde s'accompagnant de troubles trophiques cutanés rappelant les formes légères de l'ichtyose. Enfin on peut en conclure encore, au point de vue social, que certains individus sortent de prison tellement débilités, tellement anémiés, qu'ils se trouvent dans l'impossibilité de se livrer à aucun travail, et qu'ils doivent fatalement y rentrer à bref délai. La prison a eu, chez ces misérables, une double influence néfaste, car elle a achevé de détruire ce qu'il leur restait d'énergie physique et d'énergie morale.

CHAPITRE XIV

La cataracte dans les prisons.

Cette question paraîtra peut-être étrange au premier abord. Comme si la cataracte n'était pas dans les prisons ce qu'elle est ailleurs!

Certes cela est vrai, et la cataracte des prisonniers se comporte absolument comme celle des gens qui vivent en liberté. Aussi ce n'est point de cela qu'il s'agit.

Lorsqu'un condamné est atteint de cataracte, qu'il se trouve dans une prison de Paris ou dans une maison centrale de province, c'est à l'infirmerie centrale qu'on l'envoie pour se faire opérer.

Or, pendant les deux années de mon internat, nous avons reçu quatre cataractes : trois venant de Riom et une de Gaillon.

Voici d'abord les faits :

Observation XXXIV. — H..., trente-sept ans, entre à l'infirmerie le 27 septembre 1886. Son père est goitreux. Sa mère est morte apoplectique. Dans ses antécédents personnels, nous relevons des convulsions à deux ans, la variole à six ans, une pneumonie à douze ans, à la suite d'une chute dans un étang glacé, deux blennorrhagies à dix-sept ans, et enfin les fièvres intermittentes et la dyssenterie à vingt-sept ans, en Corse.

Jusqu'à dix-neuf ans, H... resta dans son pays. Puis il vint à Paris. Après différents séjours dans nombre d'endroits où l'amenaient le hasard et son humeur vagabonde, après de courts passages dans plusieurs maisons centrales, il échoua à Riom, où il séjourna vingt et un mois.

Là, sa vue s'obscurcit rapidement, et on l'envoya à la Santé pour se faire opérer d'une cataracte double.

Observation XXXV. — C..., quarante et un ans, coiffeur, né dans la Loire, entre à l'infirmerie centrale le 7 octobre 1886.

Pas d'aveugles ni de maladies des yeux chez ses ascendants. Dans ses antécédents personnels, on relève simplement une conjonctivite dans l'enfance et des [illegible] intermittentes contractées en Corse.

C... resta jusqu'à dix-sept ans dans son pays [illegible] se mit commis-voyageur et alla à Lyon, à [illegible] enfin, après différentes pérégrinations et des [illegible] dans plusieurs prisons, en Corse en particulier, [illegible] s'échouer à la prison de Riom, où il resta vingt [illegible] Là, sa vue ne tarda pas à baisser très rapidement [illegible] l'envoya alors à la Santé pour se faire opérer d'une [illegible]taracte double.

Observation XXXVI. — B..., vingt-quatre ans, [illegible]neur, né dans la Loire, entre à l'infirmerie le [illegible]vembre 1887.

Rien de particulier à relever dans ses antécédents héréditaires ou personnels.

B..., condamné pour meurtre, fut amené à la [illegible] de Riom et employé à l'atelier de cordonnerie [illegible] bout de deux ans et demi, une cataracte double [illegible]clara, et on l'envoya également à la Santé pour [illegible] l'opération.

Observation XXXVII. — L..., soixante-qua[illegible] chauffeur, né à Rouen, entre à l'infirmerie centrale [illegible] 11 septembre 1887.

Condamné nombre de fois pour braconnage, [illegible] amené, en décembre 1885, à la prison de Gaillon [illegible] plaça à la buanderie, où, dit-il, il avait [illegible] les mains et les pieds dans l'eau. Il vint [illegible] Santé avec une cataracte de l'œil gauche.

Cette fréquence de la cataracte chez les dé[illegible] de la prison de Riom frappa, comme moi, [illegible] médecins de la Santé, les Drs Josias, Variot, [illegible] Anger. Mais quelle en était la cause ? L'administra[illegible]tion mit tant de difficultés et de lenteur à [illegible] procurer quelques renseignements insignifiants [illegible] qu'il nous serait bien difficile de nous prononcer. Tous les détenus qui y ont passé et que nous [illegible] interrogés nous ont unanimement déclaré que [illegible] maison était très froide et très humide. Est-ce [illegible] une raison suffisante ? J'en doute fortement, [illegible] il existe nombre d'autres prisons très humides [illegible] très froides, et où cependant la cataracte est [illegible]

Je crois que pour avoir la solution du problème [illegible] il serait nécessaire d'aller faire une enquête [illegible] les prisons mêmes à Riom. Dans tous les cas, [illegible] signale ces faits vraiment curieux à ceux que [illegible] question intéresse.

CONCLUSION

Certes je ne suis pas de ceux qui voudraient qu[illegible] transforme les prisons en palais où les délinquants [illegible] couleraient tranquillement une vie douce et [illegible] Cependant je crois que nos prisons auraient en[illegible] beaucoup à faire au point de vue hygiénique, [illegible] cela beaucoup plus dans l'intérêt de la société que dans celui des détenus. Sans doute, il semble [illegible] juste et cruel de jeter, pour une infraction lég[illegible] à la discipline pénitentiaire, un homme dans [illegible] cachot froid et humide, où il peut prendre [illegible]

pneumonie quelquefois mortelle ; sans doute, il semble injuste d'enfermer dans une prison un pauvre diable phthisique qui n'en sortira probablement pas vivant. On pourra dire qu'on a le droit d'ôter la vie à un homme ouvertement dans certains cas déterminés, mais non pas de le faire périr lentement au moyen d'un régime débilitant et qui le prédispose à contracter toute espèce de maladies. Ce raisonnement n'est que spécieux, et je le qualifierais presque de paradoxe. Ce sont là les conséquences du châtiment : tant pis pour ceux qui se sont mis dans la douloureuse nécessité de courir ces chances malheureuses ! Est-ce que le soldat qui vit confiné en caserne n'est pas exposé à de pareils inconvénients ?

Aussi c'est à un point de vue tout différent que je me place.

Un détenu mal nourri et mal entretenu ne peut fournir qu'une somme très inférieure de travail. En restreignant sa nourriture, c'est donc encore la société qui y perd, puisqu'il n'est plus capable de la rémunérer par son travail. Par conséquent, elle a tout intérêt à bien le nourrir et à veiller sur sa bonne santé.

Ce n'est pas tout, car un détenu malade coûte cinq fois plus à entretenir qu'un détenu bien portant, sans compter qu'il ne fournit aucun travail. C'est donc une dépense considérable.

Certains détenus manifestement reconnus scrofuleux ou tuberculeux devraient être envoyés dans des colonies pénitentiaires spéciales, puisque, dans les prisons de Paris, ils passent tout le temps de leur détention dans les infirmeries. Par de sages mesures hygiéniques, peu coûteuses et d'une observance facile, on pourrait facilement entraver la marche des affections épidémiques telles que la variole et la fièvre typhoïde, et faire diminuer le nombre de ces pneumonies meurtrières qui, par moments, peuplent les infirmeries. Mais pour cela il faudrait donner plus d'extension à l'élément médical dans les prisons, dont on semble vouloir au contraire l'exclure presque complètement.

Ferrus s'en plaignait déjà il y a quarante ans [1]. Je ne saurais mieux faire que d'approuver, en les citant, ses sages revendications.

« Les prescriptions réglementaires, dit-il, n'entravent pas seules l'action des médecins des maisons centrales. Il leur est impossible, avec les émoluments restreints et précaires que l'État leur alloue, de satisfaire aux obligations multiples de leur position. Pour que l'administration fût en droit d'en exiger d'eux le strict accomplissement, il faudrait qu'elle leur assurât une existence honorable, bien rétribuée, qui leur permît de donner leurs soins exclusifs au service de la prison et les arrachât à la nécessité d'entretenir une clientèle extérieure. Pourquoi ne créerait-on pas enfin un corps de médecins des prisons, de même qu'on a créé un corps de médecins pour les asiles d'aliénés, en donnant à la corporation nouvelle une étroite homogénéité, en la soumettant à des règles fixes, à une organisation stable, à des conditions d'avancement déterminées ? Le médecin doit donc être appelé, abstraction faite du mode pénitentiaire, à une initiative moins restreinte et à des fonctions plus actives. Son concours, utile avec toutes les formes d'emprisonnement, sera surtout fécond dans l'application cellulaire. Nul ne pourrait posséder plus intimement qu'un médecin la confiance des détenus, mieux connaître leur caractère, exercer une action plus efficace sur leurs sentiments, en soulageant leurs maux physiques, et en profitant de ce moyen d'ascendant pour leur faire entendre des paroles sévères ou d'utiles encouragements.

« Des maladies plus rares ou moins graves, et, par suite, un affaiblissement de mortalité, une régularité plus constante dans le service, une moralisation plus facile et plus soutenue, telles seraient les conséquences naturelles des modifications que nous venons d'indiquer. »

1. *Loc. cit.*

Dr ÉMILE LAURENT,
Ancien interne à l'infirmerie centrale des prisons de Paris.

DE LA REPRODUCTION CHEZ LES DOMPTE-VENIN

Introduction

Ayant eu, il y a quelques années, l'occasion d'étudier l'embryon des Asclépiadées au point de vue de l'origine de l'appareil laticifère, je constatai dans la graine du Dompte-venin certaines particularités sur lesquelles je me promis de revenir. Je fus surtout frappé de la fréquence avec laquelle la polyembryonie se rencontre dans ces plantes ; aussi conservai-je soigneusement les matériaux que j'avais récoltés en vue d'une étude différente. J'ignorais alors que la polyembryonie avait été déjà signalée dans ce genre. M. Baillon notamment l'indiquait, il y a une dizaine d'années, dans les termes suivants :

« Cette année (1882), la plupart des graines du

Vincetoxicum officinale examinées dans le jardin botanique de la Faculté de médecine étaient pourvues d'un albumen peu épais et d'un double embryon. La graine elle-même considérée extérieurement recevait de ce fait une légère déformation, car elle était inégalement bosselée sur ses deux faces. Quant aux deux embryons, ils pouvaient être égaux, et leurs cotylédons étaient souvent eux-mêmes égaux entre eux. Mais toujours les deux embryons étaient superposés l'un à l'autre et non collatéraux. L'un d'eux se trouvait logé dans l'intervalle des deux cotylédons de l'autre, la radicule du premier touchant presque par son sommet la gemmule du dernier. Aussi les cotylédons de l'un embrassaient-ils complètement ceux de l'autre, à moins qu'un des cotylédons de l'embryon enveloppant ne se fût arrêté à de moindres dimensions que son congénère. Il n'était pas rare non plus de trouver des traces d'un troisième embryon, mais très petit, fort irrégulier et n'ayant généralement qu'un seul cotylédon fort imparfait.

Il serait intéressant de savoir s'il y a, dans les Asclépiadées, une relation entre le nombre des embryons et le mode particulier de fécondation [1]. »

Or, j'avais constaté la pluralité des embryons non seulement dans des graines de *V. officinale* provenant de localités très diverses, mais encore dans des graines appartenant à des espèces différentes, telles que le *V. nigrum* et le *V. medium*. J'avais trouvé que cette dernière est surtout remarquable tant par la fréquence avec laquelle la polyembryonie se manifeste chez elle, que par le grand nombre des embryons que peut renfermer une même graine, car on en trouve souvent quatre et parfois même cinq plus ou moins bien développés. Utilisant les matériaux que je conservais depuis l'époque à laquelle je faisais allusion tout à l'heure, et mettant à profit des matériaux nouveaux récoltés les années suivantes, je pus suivre le mode de formation de ces embryons. Les résultats auxquels ces recherches m'ont conduit ont un intérêt qui me parait justifier amplement la prévision formulée par M. Baillon à la fin de la précédente communication.

Désirant présenter une étude complète de la reproduction du Dompte-venin, j'ai dû chercher à acquérir une connaissance exacte de la structure de sa fleur. On possède de bonnes figures indiquant la disposition des organes floraux, mais ces figures ne donnent pas d'indications en ce qui concerne les détails que présentent ces divers organes. Il existe bien une étude spéciale de la fleur de l'*Asclepias Cornuti*, faite il y a quelques années par Corry [2]; mais cette fleur diffère de celle du *V. officinale* par plusieurs points, et il est indispensable, pour l'étude de la pollinisation surtout, de connaître spécialement l'organisation de cette dernière.

La connaissance de la structure intime des tissus n'est pas moins indispensable que celle de la disposition relative des organes. Or, comme cette structure varie avec l'âge, on est conduit à suivre les diverses phases du développement de la fleur au double point de vue de la forme et de la structure anatomique.

Nous allons donc esquisser l'histoire du développement de la fleur du Dompte-venin. Après avoir indiqué l'ordre d'apparition des divers organes et leur disposition relative, nous considérerons chacun d'eux en particulier dans sa forme, dans sa constitution et dans ses rapports avec les organes voisins, ce qui nous donnera une idée complète de la fleur arrivée à son épanouissement. Nous suivrons à part le mode de formation du pollen et celui du sac embryonnaire. Nous discuterons ensuite les diverses théories émises sur la pollinisation, en nous servant surtout des connaissances que nous aurons acquises sur la structure de la fleur; puis nous étudierons la fécondation, d'abord chez le *V. officinale*, ensuite chez le *V. medium* qui offre un nombre d'embryons plus élevé en même temps qu'une fréquence plus grande de la polyembryonie. De cette étude comparative, nous tirerons quelques considérations générales sur la constitution primitive de l'appareil sexuel des Angiospermes. Enfin nous décrirons les modifications principales qui accompagnent la transformation de l'œuf en embryon, et celles qui parallèlement suivent la transformation de l'ovaire en fruit.

Nous aurons ainsi assisté à la dissémination de la graine, après avoir vu se former l'œuf par fusion d'éléments sexuels, que nous aurons suivis eux-mêmes depuis leur origine.

Développement de la fleur

La fleur au premier stade de son développement se montre sous la forme d'un petit renflement faisant légèrement saillie à l'extrémité d'un pédoncule excessivement court. Si l'on fait une coupe passant par l'axe de ce pédoncule, on voit qu'il a donné naissance latéralement à de petites expansions (*s*, fig. 1) qui se sont développées de façon à venir se toucher par leur extrémité supé-



Fig. 1[1]. — Coupe longitudinale de la fleur au début de sa formation; *s*. sépale; *m*, mamelon central.

1. *Bulletin de la Soc. Linn. de Paris*, 1882, p. 336.

2. *On the Mode of Development of the Pollinium in* Asclepias Cornuti (*The Trans. of the Linn. Soc. of London*), vol. II, p. 75, 1881, et *On the structure and development of the Gynostgium and the Mode of Fertilization in* Asclepias Cornuti (*The Trans.*) vol. II, p. 173.

1. Ces coupes longitudinales sont menées un peu en dehors de l'axe afin de rencontrer de part et d'autres les diverses parties de la fleur.

rieure en coiffant le mamelon central (*m*) sur les flancs duquel elles viennent de naître. Ces appendices sont les sépales. Ils sont au nombre de cinq, ainsi que le montrent les coupes transversales; leur apparition se fait simultanément au même niveau.

Bientôt sur les flancs du mamelon central, on voit à l'intérieur des sépales se former des éminences qui, d'abord arrondies, s'allongent de plus en plus pour devenir à leur tour de petites expansions foliacées (*p*, fig. 2) comparables aux sépales. Une coupe transversale indique que ces pièces sont aussi au nombre de cinq; elles représentent les pétales, et sont disposées en alternance avec les sépales, et nées simultanément sur un même cercle.



Fig. 2. — Coupe longitudinale, deuxième phase; *s*. sépale; *p*. pétale; *e*. étamine.

A l'intérieur de ces pétales, on voit naître peu après de nouvelles éminences (*e*, fig. 2) qui s'élèvent sur les flancs du mamelon central comme les précédentes, et en grandissant peu à peu courbent leur extrémité supérieure vers le centre de l'axe, de façon à former une sorte de calotte épaisse renforçant à l'intérieur les deux enveloppes déjà formées par les sépales et par les pétales. Ces appendices également au nombre de cinq sont les étamines; ils sont plus épais et moins longs que les précédents (*a*, fig. 3).

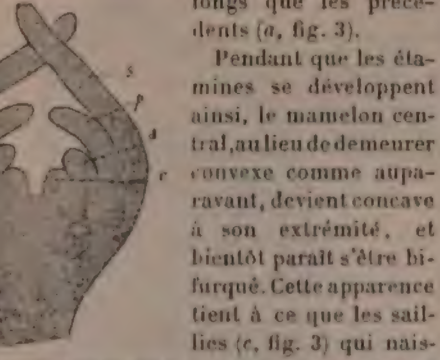


Fig. 3. — Coupe longitudinale, troisième phase; *s*. sépale; *p*. pétale; *a*. étamine; *c*. carpelle.

Pendant que les étamines se développent ainsi, le mamelon central, au lieu de demeurer convexe comme auparavant, devient concave à son extrémité, et bientôt paraît s'être bifurqué. Cette apparence tient à ce que les saillies (*c*, fig. 3) qui naissent sur ses flancs sont reportées vers son sommet, et semblent continuer directement vers le haut le mamelon central. Ces saillies au nombre de deux seulement sont placées l'une derrière l'autre par rapport au rameau qui porte le pédoncule floral considéré. Elles sont épaisses, arrondies et plus courtes que toutes les autres; elles représentent le pistil.

Nous avons donc ainsi de très bonne heure quatre verticilles distincts. Les pièces constituant ces différents verticilles s'accroissent toutes à la fois; les carpelles, se courbant à leur extrémité supérieure vers le centre de l'axe, arrivent bientôt au contact l'un de l'autre (*c*, fig. 4), et, pressés par les verticilles externes, surtout par l'androcée, ils ne tardent pas à se souder par les extrémité en contact. Cette soudure se fait si intimement, que bientôt toute trace de l'accollement primitif a disparu, et les deux portions soudées forment une masse (*c*, fig. 5) supportée par deux colonnes très courtes séparées l'une de l'autre par un espace plus ou moins allongé (*f*).

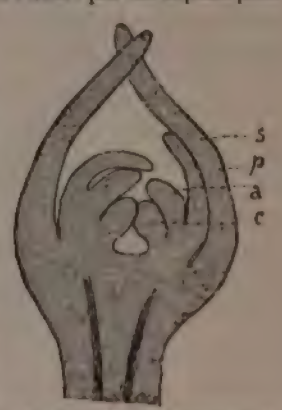


Fig. 4. — Coupe longitudinale, quatrième phase; *s*. sépale; *p*. pétale; *a*. anthère; *c*. carpelle.

Quand la soudure des carpelles est effectuée, les sépales ont atteint une longueur déjà très grande (*s*) et forment en se rapprochant les uns des autres vers leur sommet une enveloppe qui cache presque entièrement la corolle. Ces sépales ont dès lors la forme qu'ils présentent dans la fleur adulte, et sont séparés l'un de l'autre, sauf sur une très courte portion de leur région basilaire où ils adhèrent entre eux latéralement, de telle façon qu'il est possible, en faisant une coupe transversale à ce niveau, d'obtenir un calice sous forme d'un anneau continu.

En dedans de ce calice les pétales s'unissent entre eux à la base par leurs bords, et, continuant leurs croissance, forment une sorte de cupule surmontée par leurs pointes; celles-ci demeurent libres et se recourbent vers l'intérieur de façon à oblitérer à peu près complètement l'ouverture de la corolle ainsi constituée.

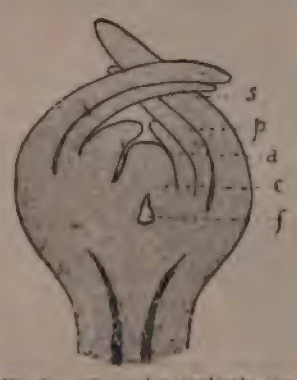


Fig. 5. — Coupe longitudinale, cinquième phase; *s*. sépale; *p*. pétale; *a*. anthère; *c*. carpelle; *f*. espace entre les carpelles.

Les étamines sont encore séparées l'une de l'autre, mais elles adhèrent par leur face externe avec la corolle sur une grande partie de leur longueur, et, à cause de la croissance commune qui a frappé la région basilaire des appendices voisins, elles paraissent insérées plus ou moins haut sur la corolle. On peut déjà distinguer dans chaque étamine une portion basilaire courte représentant le filet (fig. 6), une portion supérieure un peu épaissie, l'anthère, surmontée elle-même par un petit prolongement aminci et recourbé vers l'intérieur de la fleur.

Les filets s'élargissent à leur base, deviennent concrescents comme les pétales, et forment un

second tube à l'intérieur de la corolle. Si pendant les diverses phases précédentes on fait des coupes transversales, on observe que sur ces coupes les anthères demeurent plus ou moins adhérentes à la corolle ; mais un peu plus tard cette adhérence cesse d'exister, et sur les coupes transversales les anthères se montrent isolément. Toutefois cet état dure peu. En effet, à peine ont-elles rompu toute

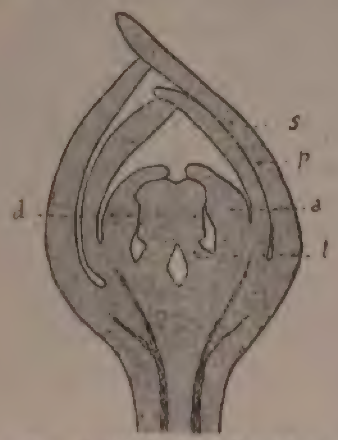


Fig. 6. — Coupe longitudinale, sixième phase; *s*, sépale ; *p*, pétale ; *a*, anthère ; *d*, disque stigmatifère ; *t*, style.

adhérence avec la face interne de la corolle qu'elles en contractent de nouvelles avec le pistil, et même il s'établit peu à peu entre ces deux sortes d'organes de véritables soudures.

Ces soudures doivent être comptées parmi les plus nettes que puissent présenter entre eux les différents organes de la fleur.

La fusion des tissus de l'anthère et du pistil ne



Fig. 7. — Coupe transversale du tube staminal ; *f*, filet ; *e*, échancrure comprise entre deux filets voisins ; *m*, saillie latérale qui en s'accentuant à un niveau supérieur va produire l'aile de l'anthère.

s'effectue qu'en certains points, mais l'adhérence de leurs surfaces se fait complètement, et les anthères forment ensemble un cercle à l'intérieur duquel se moule exactement la portion supérieure renflée du pistil. Le cercle constitué par les anthères est discontinu, car celles-ci sont séparées les unes des autres par un petit espace libre. Au contraire, leurs filets élargis à section rectangulaire sont unis entre eux en un tube qui donne sur les coupes transversales un cercle complet (fig. 7).

Mais la concrescence des filets ne s'est … que dans le tiers interne de leur épaisseur … deux tiers externes demeurant séparés ; il en ré… sulte que le tube staminal ainsi formé pré… cinq sillons longitudinaux profonds (*e*) correspondant à l'intervalle des étamines et, par conséquent, aux pétales. Ces sillons sur les coupes transversales se traduisent par des échancrures très régulières, et l'on voit qu'à leur niveau le tube staminal n'offre d'adhérence ni avec la corolle ni avec le pistil qui est devenu très étroit.

Fig. 8. — Coupe longitudinale … tième phase ; *a*, aile de l'a… *l*, loge pollinique ; *d*, disque … matifère ; *G*, glande.

C'est quand la fleur est parvenue à ce stade de son développement qu'apparaissent des productions … velles qui viennent en compliquer beaucoup … structure. A leur base les filets staminaux … nent naissance sur leur face externe à des sai…

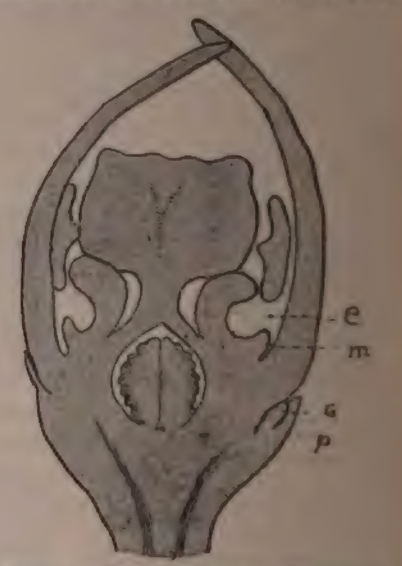


Fig. 9. — Coupe longitudinale montrant l'espace *e*, … entre le manchon *m* et le bord inférieur de l'aile de l'… thère située au-dessus ; *G*, glande ; *p*, sépale. Au centre … voit les deux placentas chargés d'ovules. La coupe a … contré ces placentas dans leur portion latérale.

(*m*, fig. 9) qui s'élargissent de part et d'autre (G, fig. … de façon à venir se rencontrer et se souder … elles (G) formant un anneau complet. Cet anneau s'allonge vers le haut pour constituer un tube, … il limite vers l'extérieur les échancrures qui … l'heure étaient en contact directement avec la coro…

En même temps que se forme cette sorte de manchon à la base des étamines, des expansions (*h*, fig. 11) apparaissent prolongeant latéralement la face externe de l'anthère; mais celles-ci s'approchent l'une de l'autre sans se fusionner en un anneau continu. Entre le bord inférieur de ces ailes et le manchon basilaire il reste un très court espace (*e*, fig. 9) par lequel les échancrures staminales communiquent encore directement avec l'espace circonscrit par la corolle: mais cette communication dure peu, car le manchon s'allonge rapidement (fig. 12). En s'allongeant, il agrandit aussi son diamètre, et se sépare de la face externe des filets, formant à ceux-ci une enveloppe qui sur les coupes transversales paraît indépendante du tube staminal. Cette enveloppe ou couronne, comme on la désigne d'ordinaire, est donc formée par des appendices basilaires dorsaux des filets. Ces appendices sont renflés dans leur région médiane (*c*, fig. 13), et amincis dans leurs portions latérales concrescentes (*c'*): aussi, tandis que leur contour externe est très régulièrement circulaire, leur contour interne dessine cinq lobes saillants vers l'intérieur séparés par autant d'échancrures arrondies. Ces lobes saillants correspondant au milieu de la face externe des filets touchent celle-ci, tandis que les échancrures arrondies répondent aux échancrures triangulaires du tube staminal proprement dit : il en résulte la formation d'autant de loges, que nous appelons *chambres staminales* (*e*).



Fig. 10. — Coupe transversale menée par la base du tube staminal. A gauche la coupe passe au-dessus du niveau où s'est effectuée la réunion des expansions dorsales G et des filets. A droite de la figure, cette réunion existe G, et forme la base de la couronne.

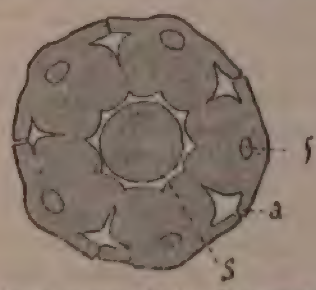


Fig. 11. — Coupe transversale du tube staminal passant par la base des anthères. S, portion stylaire du pistil; *f*, portion médiane de l'étamine; *a*, expansion latérale.



Fig. 12. — Coupe longitudinale, huitième phase. *s*, sépale; *p*, pétale; *a*, anthère; *c*, appendice staminal concourant à la formation de la couronne; *t*, portion stylaire du pistil; *d*, disque stigmatifère; *o*, ovule; *f*, espace entre les deux carpelles.

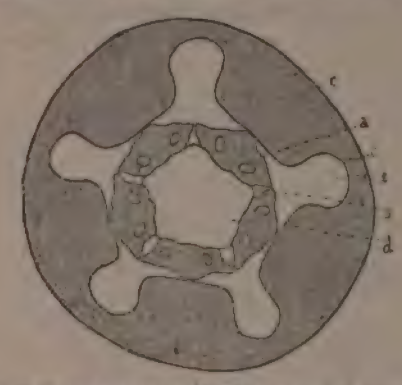


Fig. 13. — Coupe transversale passant par le sommet d'une fleur adulte; *d*, disque stigmatifère; *a*, anthère; *s*, chambre stigmatique; *e*, chambre staminale; *c*, portion de la couronne correspondant au lobe; *c'* portion amincie de la couronne.

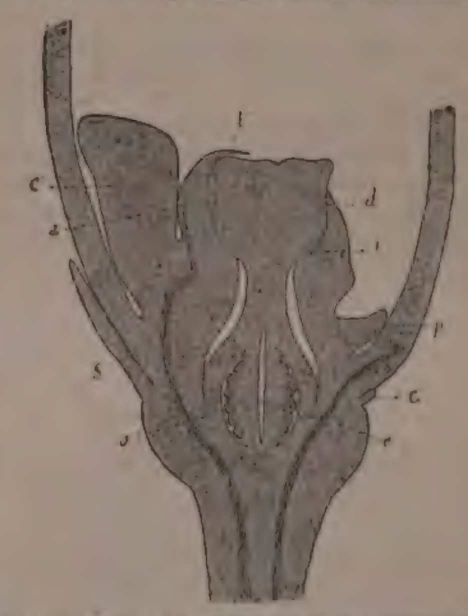


Fig. 14. — Fleur adulte, coupe longitudinale passant par le milieu de l'étamine à gauche, entre deux étamines à droite; *d*, disque stigmatifère; *p*, pétale; G, glande; *s*, sépale; *c*, lobe de la couronne; *a*, anthère; *l*, appendice membraneux qui surmonte l'anthère; *i*, région de soudure entre l'étamine et le pistil; *o*, ovule; *e*, espace entre les deux carpelles.

Un peu avant d'atteindre le bord inférieur des ailes des anthères, la couronne s'élargit davantage en continuant à s'allonger; elle embrasse ces ailes, ménage un espace libre au-dessous d'elles, et atteint bientôt le niveau supérieur des anthères, puis se termine par cinq lobes distincts épais,

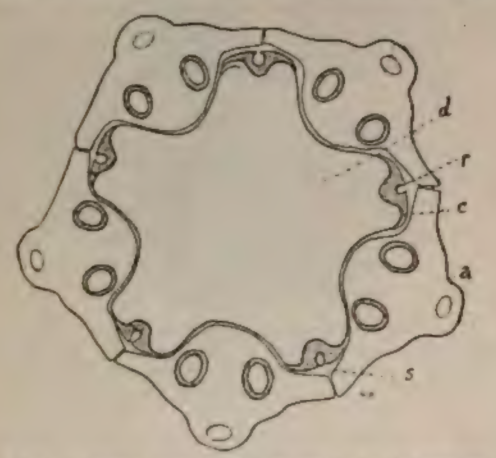


Fig. 15. — Coupe transversale passant près du sommet du disque stigmatifère *d*; *r*, rétinacle avec une portion de ses caudicules *c*; *a*, anthère avec ses loges polliniques; *s*, chambre stigmatique.

ovales, arrondis, qui divergent un peu (*c*, fig. 14), formant autour du centre de la fleur une disposition très régulière.

L'appareil staminal se compose donc d'un tube et d'une couronne entre lesquels sont ménagées cinq cavités spacieuses correspondant aux intervalles des filets, et communiquant librement avec l'extérieur par une ouverture triangulaire située entre la face externe des ailes des anthères et les lobes voisins de la couronne. Ces grandes cavités communiquent en outre vers l'intérieur par de petits espaces ménagés au-dessous des ailes des anthères avec des chambres spéciales dont nous allons maintenant décrire la disposition.

Cette description est longue, et tous ces détails pourront paraître minutieux, mais ils sont nécessaires, ainsi que nous le verrons en étudiant la pollinisation.

Le pistil, avons-nous dit, est formé de deux carpelles soudés dans leur portion supérieure. Cette portion supérieure ou disque grossit beaucoup et refoule les étamines qui l'enserrent de tous côtés. Elle se moule en grandissant dans l'espace que lui forment ces organes, et prend un contour très régulièrement pentagonal (*d*, fig. 15) avec de petites dépressions, répondant aux saillies des loges des anthères. Entre les lobes de ce disque et la face interne des ailes des anthères sont ménagés de petits espaces que nous désignerons sous le nom de *chambres stigmatiques*.

La face supérieure ou terminale du pistil est un peu convexe avec une dépression centrale infundibuliforme plus ou moins profonde. Elle affleure le sommet des anthères dont les prolongements membraneux (*l*, fig. 14) exactement appliqués sur elle la recouvrent en partie. Au-dessous du disque, les carpelles sont restés libres et assez grêles, c'est la portion qui correspond aux styles (*t*, fig. 12); plus bas encore ils se sont renflés pour constituer l'ovaire.

Vers l'époque où la couronne se dégage du tube staminal qui lui a donné naissance, il se forme sur les angles du disque vers son sommet de petites masses de couleur jaune clair d'abord, puis jaune brun plus tard. Ces masses sont les rétinacles (*r*, fig. 15); elles se montrent dans la fleur épanouie comme autant de points colorés sur le fond blanc de la masse centrale. Ces rétinacles sont reliés par deux poches allongées ovoïdes qui sont encore formées de la même substance, et contiennent le pollen qui, comme on le sait, est chez les Asclépiadées réuni en masses. Si dans la fleur depuis longtemps épanouie on veut saisir un de ces points colorés, on retire tout cet ensemble qui constitue l'appareil pollinique. On donne généralement à ces diverses parties des noms particuliers.

Ainsi la masse centrale ou *rétinacle* (*r*, fig. 16) est quelquefois appelée *corpuscule*; elle porte les *caudicules* (*c*) auxquelles sont suspendues les *pollinies* (*p*). Le rétinacle correspond à l'intervalle entre deux anthères voisines, et les pollinies qui lui sont attachées appartiennent aux loges les plus rapprochées de ces deux anthères.

Tels sont la morphologie de la fleur du Dompte-

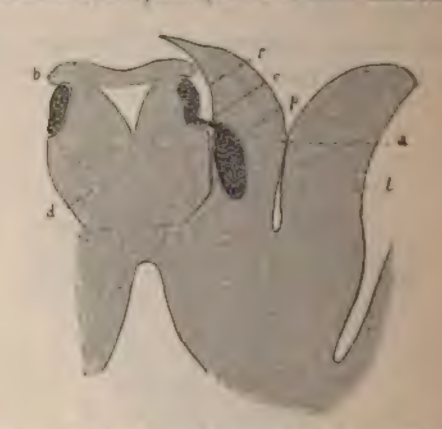


Fig. 16. — Coupe longitudinale tangentielle du disque stigmatifère; *r*, rétinacle; *c*, caudicule; *p*, pollinie; *a*, anthère; *l*, lobe de la couronne.

venin et l'ordre de développement des diverses parties qui la constituent. Nous allons maintenant examiner comment se forme l'ovaire, et, si nous décrivons à part son développement alors que celui-ci marche de pair avec celui des autres parties de la fleur, c'est pour que cette description non interrompue soit plus facilement comprise.

J'ai déjà signalé ailleurs [1] la constitution de l'ovaire du Dompte-venin, mais alors je me proposais d'annoncer un fait plutôt que de le décrire dans ses détails; ici, au contraire, je vais pouvoir en donner une description complète en m'aidant de figures.

C'est dans la portion tout à fait inférieure des feuilles carpellaires, au-dessus du point où elles deviennent libres, que l'on voit apparaître les premiers linéaments de la cavité ovarienne. Celle-ci sur les coupes transversales se montre tout d'abord sous la forme d'un croissant (fig. 17) limité extérieurement par une paroi concave et vers l'intérieur par une paroi convexe, mais cette dernière est interrompue en son milieu, et laisse communiquer par une fissure étroite la cavité avec une seconde semblable à la première. Ces deux cavités sont l'une antérieure, et l'autre postérieure; la fissure qui les réunit a une direction antéro-postérieure, et son milieu coïncide avec le centre de la fleur.



Fig. 17. — Coupe transversale passant au-dessous du calice et montrant au centre les deux cavités ovariennes réunies par une fissure étroite.

Cette fissure est sensiblement rectiligne dans toute sa longueur; elle représente l'intervalle situé entre les bords des feuilles carpellaires reployées. Mais elle ne tarde pas à s'élargir un peu, surtout vers son milieu (e, fig. 18). En même temps chaque cavité grandit de part et d'autre de cette fissure en demeurant presque virtuelle, car les parois convexes qui la limitent vers l'intérieur restent dans ce développement assez exactement appliquées contre la paroi externe concave.

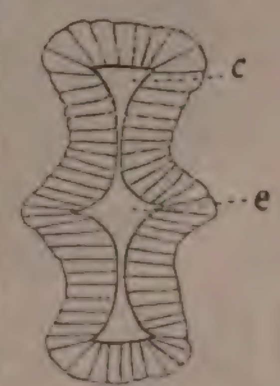


Fig. 18. — Coupe transversale très grossie représentant seulement la région centrale de la fleur; c, cavité ovarienne; e, dilatation centrale.

La fissure antéro-postérieure s'élargit de plus en plus, et présente en son milieu une dilatation de forme losangique (e, fig. 19). Les deux sommets répondant à la plus courte des diagonales de ce losange s'écartent progressivement l'un de l'autre, et le losange prend la forme d'une étoile à quatre branches rectangulaires entre elles. Mais, tandis que les deux branches correspondant à la fissure primitive conduisent dans deux cavités symétriques, les fentes récemment apparues sont terminées en cul-de-sac très étroit. Les deux cavités primitives s'élargissent encore, mais la paroi interne suivant la cavité dans son développement demeure toujours appliquée contre la paroi externe, et de telle sorte que cette cavité reste virtuelle.

A cette période de développement de l'ovaire, on voit la paroi interne présenter une légère ondulation de sa surface (fig. 20). Cette ondulation est produite par la formation de petites saillies très régulières qui s'accentuent peu à peu et constituent bientôt autant de petits mamelons (o). Ces mamelons, au nombre de trois d'ordinaire pour chacune des moitiés de la paroi interne, représentent la première ébauche des ovules. La paroi interne qui les porte est donc le placenta; or cette paroi se continue encore manifestement avec la paroi qui limite la fissure antéro-postérieure. Le développement se continuant, on voit alors les fentes perpendiculaires à cette fissure s'élargir vers leur extrémité périphérique, puis se bifurquer, et chacune de ces bifurcations décrivant un demi-cercle arrive à rencontrer la bifurcation émanée de la fente opposée, et l'on a ainsi une fente circulaire. Cette fente circulaire limitée

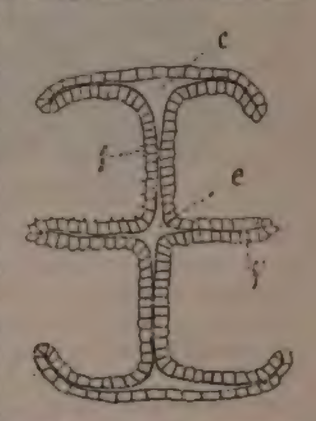


Fig. 19. — Coupe transversale passant au même niveau que la précédente, mais dans une fleur plus âgée; c, cavité ovarienne; f, fissure antéro-postérieure; e, dilatation centrale; f', fente transversale.



Fig. 20. — Coupe transversale de la fleur; f, fissure antéro-postérieure; f', fente transversale; o, ovule.

1. *Compt. rend. Acad. des Sc.*, 18 janvier 1892.

extérieurement par l'androcée circonscrit le pistil qui se trouve ainsi devenu libre à ce niveau de sa portion ovarienne.

Ce dégagement des carpelles rend maintenant plus facile l'interprétation de ces différents aspects.

Si l'on part du milieu de la face externe ou inférieure (fig. 21) d'une feuille carpellaire, on voit

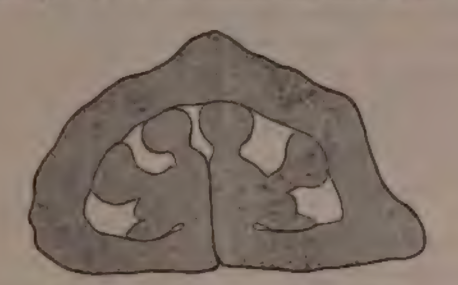


Fig. 21. — Coupe transversale d'un ovaire.

que l'on peut suivre cette face pendant un quart de circonférence d'abord, puis le long d'un rayon centripète et enfin sur une portion seulement d'un rayon centrifuge. A partir de ce point, cette face est modifiée par la présence des ovules, mais toutefois on peut encore la suivre jusqu'au-delà du point où finit l'insertion de ces ovules. La face interne de la feuille carpellaire au début limite la cavité seulement vers l'extérieur, se prolongeant ensuite vers le centre en dedans du placenta.

A partir du moment où les deux feuilles carpellaires se sont séparées l'une de l'autre dans leur région ovarienne, les deux cavités de l'ovaire communiquent librement avec l'extérieur. En effet la fente antéro-postérieure subsiste encore et permet cette communication. Les différentes parties de l'ovaire se développant simultanément, la cavité ovarienne grandit beaucoup, en même temps que les ovules différencient leur funicule. C'est cet état qui est le plus favorable pour indiquer la constitution véritable de l'ovaire du Dompte-venin. On voit très nettement les feuilles carpellaires enroulées se continuer jusqu'à l'intérieur de la cavité qu'elles limitent, et s'étaler ensuite de part et d'autre en formant les deux ailes placentaires. Plus tard les deux portions adossées des feuilles carpellaires qui correspondent aux parois de la fissure primitive se soudent entre elles, et l'aspect devient alors fort différent (fig. 22). Cette soudure se fait d'ailleurs inégalement dans la hauteur de l'ovaire, et jusqu'au sommet de l'épanouissement complet de la fleur on peut constater la trace de la fissure primitive.

On admettait jusqu'ici que toutes les Angiospermes produisent leurs ovules sur la surface supérieure ou sur la portion marginale de leurs bords carpillaires, et ce caractère constituait l'une des différences invoquées pour séparer le groupe des Angiospermes de celui des Gymnospermes, chez lesquels, au contraire, les ovules naissent à la surface inférieure des carpelles. D'autre part les recherches récentes ont permis d'établir la comparaison entre les organes reproducteurs de toutes les plantes vasculaires.

Chez la plupart des Cryptogames vasculaires les sporanges sont situés à la face inférieure des feuilles; les Angiospermes, par la situation de leurs ovules, se distinguaient donc des deux autres groupes de plantes vasculaires. Le cas du Dompte-venin montre que cette distinction n'existe pas.

Il montre en outre que l'on peut établir une homologie plus complète entre l'organe mâle et l'organe femelle de ces dernières plantes, car on savait déjà [1] que les sacs polliniques peuvent se rencontrer sur la face inférieure des feuilles staminales.

Après cette étude organogénique qui nous a montré que la fleur du Dompte-venin appartient au type pentamère, sauf pour le verticille interne qui est formé de deux carpelles seulement, nous allons aborder l'étude anatomique de chacune de ces parties, ce qui nous permettra de compléter,



Fig. 22. — Coupe transversale du pistil montrant la soudure des ailes placentaires. *f*, fente transversale ou espace séparant l'une de l'autre les deux feuilles carpellaires ; *e*, ... *q*, bord de l'aile placentaire.

en outre, certains points se rapportant à leur disposition réciproque.

Du Calice.

Chacun des sépales est constitué par une petite feuille verte, étroite à sa base, et terminée en pointe effilée à sa partie supérieure. Son tissu n'offre aucun caractère particulier, son extrémité est formée par une longue cellule lignifiée.

Il convient, en les rattachant au calice, de

1. Voir notamment G. Bonnier, *Observations sur la structure morphologique des sacs polliniques chez* l'Helleborus ... (*Bull. Soc. bot. de France*, p. 139, 1879).

gnaler de petits organes qui ne paraissent pas avoir attiré jusqu'alors l'attention des auteurs précédents. Ce sont des organes glandulaires situés à la base interne du calice, et qui conservent toujours des dimensions fort réduites.

Ils naissent sous forme de petits mamelons d'abord peu saillants au moment où les deux carpelles se soudent entre eux par leur extrémité supérieure. Ils proviennent d'une division des cellules sous-épidermiques qui a pour effet de soulever l'épiderme; celui-ci, à son tour, divise radialement ses cellules pour suivre ce soulèvement. Les cellules sous-épidermiques s'allongent un peu dans le sens de l'axe de la glande, qui se développe en hauteur; au contraire, les cellules épidermiques s'allongent perpendiculairement à la surface. Mais cette différenciation de ces deux sortes de cellules est encore peu marquée (fig. 23).

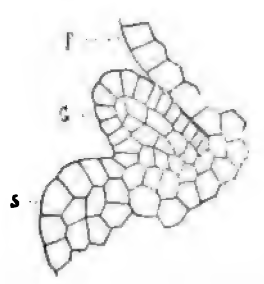


Fig. 23. — Coupe longitudinale passant par une glande du calice. G, glande; *p*, pétale; *s*, sépale.

Il peut parfois naître deux de ces glandes au lieu d'une seule, et celles-ci se montrent soit côte à côte, sur les coupes transversales, de telle sorte que chaque bord des deux sépales en contact possède sa glande, soit superposées l'une à l'autre (fig. 24), et dans ce cas on ne saurait dire sûrement à quel sépale correspond chacune d'elles. Mais la présence de deux glandes voisines est chose peu fréquente, et ne se présente d'ailleurs jamais à la fois dans tous les intervalles du calice.

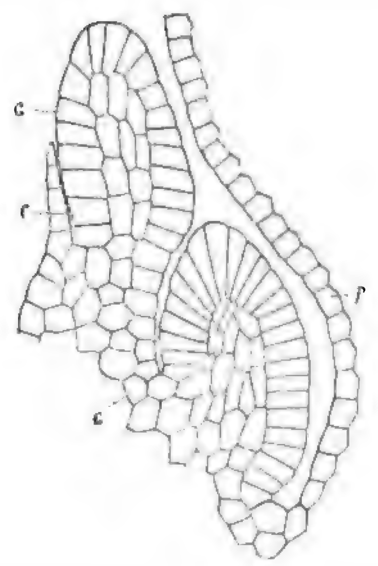


Fig. 24. — Coupe longitudinale passant par deux glandes superposées. G, glande; G', seconde glande; *p*, pétale; *c*, calice.

Sur les coupes transversales menées par la base d'insertion du calice, on voit celui-ci former un anneau continu, et présenter, à sa face interne, cinq petits lobes elliptiques. Ce sont les glandes qui correspondent aux points où les sépales sont concrescents entre eux par leurs bords (fig. 25). En se développant, ces glandes acquièrent la forme d'un ovoïde aplati (fig. 26) dans le sens du rayon et dont le grand axe est vertical. En même temps les cellules qui les constituent se différencient de plus en plus. Les cellules internes en continuité avec le tissu sous-jacent s'allongent à mesure qu'on avance vers l'intérieur de la glande, où elles sont disposées assez régulièrement en trois ou quatre assises; elles diffèrent surtout par leur longueur des cellules sous-jacentes, car leur contenu offre le même aspect que celui de ces dernières. Les cellules épidermiques qui recouvrent la glande sur toute sa surface présentent une différenciation beaucoup plus grande, portant à la fois sur leur forme et sur leur protoplasma. Ces cellules se sont allongées beaucoup (fig. 27), et, comme elles ont continué à se diviser radialement, leur nombre est devenu plus grand : aussi sont-elles étroites et intimement pressées les unes contre les autres. Leur protoplasma granuleux est très dense et se colore fortement par les

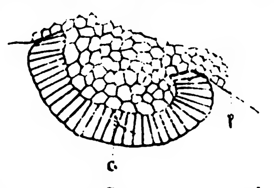


Fig. 25. — Coupe transversale passant par la base d'insertion du calice *p*; G, glande.

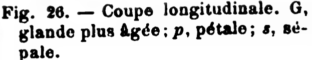


Fig. 26. — Coupe longitudinale. G, glande plus âgée; *p*, pétale; *s*, sépale.

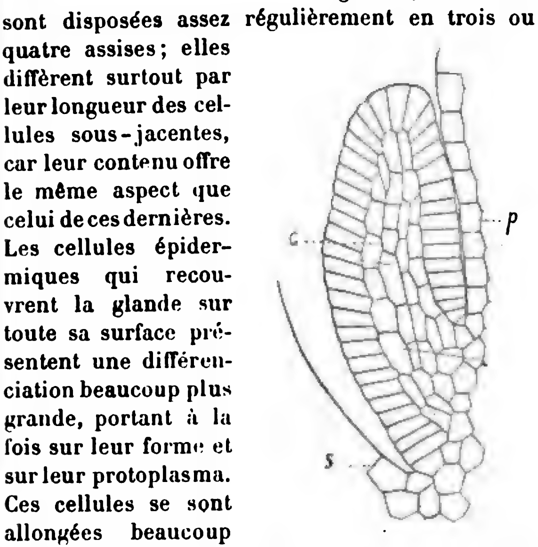


Fig. 27. — Coupe longitudinale d'une glande du calice complètement développée.

réactifs et notamment par l'hématoxyline. Ce revêtement épidermique ainsi différencié présente un aspect tout à fait caractéristique que nous retrouverons plus tard en étudiant le pistil. C'est lui qui est la partie active de ces glandes, lesquelles sécrètent une liqueur visqueuse. La période d'activité de ces glandes calicinales est très longue, car elles persistent avec le calice après la fécondation. Toutefois la chute de la corolle amène la production d'un tissu cicatriciel qui, s'étendant jusqu'aux glandes, peut altérer parfois leur constitution, de telle sorte qu'à partir de ce moment leur activité est plus ou moins atténuée.

De la Corolle.

La corolle gamopétale du Dompte-venin forme à sa partie inférieure une sorte de cupule peu profonde qui est surmontée par la portion libre des pétales. Cette portion libre des pétales, qui égale environ les deux tiers de leur longueur totale, est de forme lancéolée, terminée en pointe subaiguë. La couleur de la corolle est d'un blanc jaunâtre, parfois plus ou moins verdâtre. La portion libre de ses pétales offre dans le jeune âge une préfloraison tordue, et lors de son épanouissement elle s'étale de façon à donner à la corolle une apparence rotacée. L'insertion de la corolle se fait à une certaine auteur sur les flancs du pistil. La structure de la corolle ne présente aucune particularité qui nous paraisse susceptible d'être signalée.

Des Étamines.

La forme des étamines, nous l'avous vu, est très compliquée; on peut y distinguer l'anthère, le filet, un appendice dorsal basilaire du filet, qui, par son union avec les autres appendices ses voisins, constitue la couronne; et enfin l'anthère elle-même surmontée d'un petit prolongement membraneux, terminaison du connectif, est élargie latéralement et vers le bas par des ailes qui prennent de bonne heure une consistance membraneuse. La disposition de ces différentes parties a été suffisamment indiquée précédemment et peut être comprise assez facilement à l'aide des figures qui les représentent.

Le *filet* (*f*, fig. 28) est formé d'un parenchyme lacuneux dans sa région centrale, un peu plus dense vers la périphérie; il est parcouru dans toute sa longueur par un faisceau libéro-ligneux situé au milieu de sa face dorsale, séparé de l'épiderme de cette face par quelques assises cellulaires seulement.

Couronne. — Le faisceau libéro-ligneux du filet s'infléchit fortement en dehors vers la base de l'appendice qui contribue à former la couronne; puis ce faisceau se recourbe brusquement vers l'intérieur (fig. 28), et continue son chemin à l'intérieur du filet sans pénétrer plus avant dans l'appendice à la base duquel il forme ainsi une sorte d'éperon. De cet éperon et des portions voisines du faisceau partent de longues cellules de parenchyme disposées en traînées irrégulières dessinant un réseau à mailles très lâches dirigées vers le sommet du lobe correspondant qui surmonte la couronne. Près de la surface, ce tissu parenchymateux se dispose en assises plus ré-

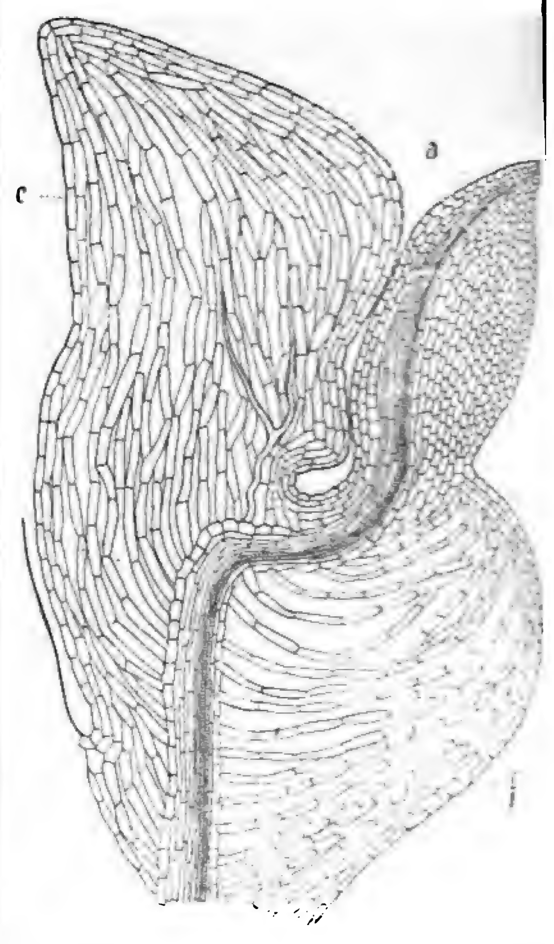


Fig. 28. — Coupe longitudinale de l'étamine. *a*, anthère ; *f*, filet ; *c*, lobe de la couronne.

gulières, devient plus dense et est recouvert par l'épiderme. On trouve en assez grand nombre à l'intérieur de ce parenchyme, des laticifères qui sont des ramifications venues des vaisseaux laticifères du filet.

Anthère. — La structure de l'anthère ne saurait être décrite complètement dans toutes ses parties; il convient de traiter à part le mode de formation du pollen et les diverses modifications qui l'accompagnent.

L'anthère est parcourue dans toute sa longueur par le faisceau libéro-ligneux du filet. Ce faisceau

est situé au milieu de sa face externe, et séparé de l'épiderme par quelques assises de cellules parenchymateuses. Le tissu de l'anthère est plus dense que celui des parties précédentes, il est formé de cellules polyédriques intimement unies entre elles sans méats. Les ailes de l'anthère présentent avec l'âge des modifications semblables à celles qui se produisent dans sa portion terminale médiane, elles acquièrent une consistance membraneuse due à la mort de leurs cellules et à un épaississement de leurs parois. De part et d'autre de sa région médiane, près de sa face interne, l'anthère présente deux grandes cavités, qui sont les loges polliniques. Dans leur voisinage le tissu de l'anthère subit certaines différenciations sur lesquelles nous aurons à revenir en traitant de la formation du pollen.

Du Pistil

Nous avons décrit trois parties dans le pistil du Dompte-venin : une portion supérieure renflée de

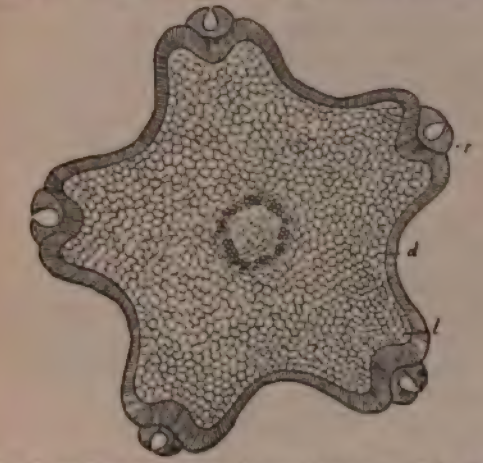


Fig. 29. — Coupe transversale menée au sommet du disque stigmatifère. *l*, lobe du disque revêtu d'un épiderme à cellules très allongées; *d*, épiderme à cellules moins différenciées; *r*, rétinacle.

forme pentagonale, que l'on appelle souvent le disque, et que nous désignons sous le nom de *disque stigmatifère*; une portion inférieure renflée, piriforme, qui est l'*ovaire*, et enfin une troisième intermédiaire aux deux précédentes, qui représente les *styles*.

Disque stigmatifère. — Je rappelle que ce disque présente cinq lobes longitudinaux (fig. 29) creusés en leur milieu sur la plus grande partie de la hauteur d'un sillon profond. A la partie supérieure de ce sillon est fixé un rétinacle qui ferme presque complètement vers le haut l'espace compris entre le fond du sillon et la face interne des ailes des anthères.

Ce disque est formé dans toute son épaisseur par un parenchyme assez dense. Ce parenchyme est parcouru dans sa région centrale par un certain nombre de faisceaux libéro-ligneux qui sont disposés assez régulièrement sous forme de deux arcs placés symétriquement de part et d'autre du plan perpendiculaire au diamètre antéro-postérieur, mais qui parfois arrivent à former un cercle complet, et donnent alors à cette masse fusionnée l'apparence grossière d'une partie axile. Les particularités les plus intéressantes nous sont offertes par l'épiderme.

Sur ses faces latérales le disque présente, en effet, un épiderme qui subit des différenciations plus ou moins accentuées en ses différents points. Les cellules épidermiques, d'abord courtes et assez larges, se divisent radialement, deviennent très nombreuses, et par suite sont pressées les unes contre les autres. En même temps elles s'allongent perpendiculairement à la surface en restant très étroites. C'est surtout sur les portions des faces latérales qui correspondent aux lobes que cette modification se manifeste, et c'est au fond des sillons qu'elle est le plus accentuée (fig. 29). Ces cellules épidermiques rappellent tout à fait les cellules glandulaires qus nous avons décrites à la base du calice. Au fond des sillons et surtout dans leur portion supérieure, ces cellules ont une longueur encore plus grande et se montrent plus serrées entre elles. Leur protoplasme subit des modifications correspondantes; il devient granuleux, dense et se colore énergiquement par l'hématoxyline. Ces cellules constituent un revêtement glandulaire; elles sont destinées à sécréter une matière cireuse de couleur jaune clair, qui se durcit peu à peu à l'air, et est susceptible d'acquérir une consistance cornée.

Cette substance est employée à la constitution des parties accessoires de l'appareil pollinique, ainsi que nous le verrons plus tard. Ces cellules glandulaires présentent une surface unie, régulière, pendant qu'elles fonctionnent comme éléments glandulaires producteurs de substance cireuse; mais plus tard, quand cette fonction devenue inutile cesse, elles subissent de nouvelles modifications qui retentissent à la fois sur leur forme et sur leur protoplasma. Leur extrémité superficielle s'arrondit beaucoup, devient libre sur une certaine portion de leur longueur et fait ainsi saillie vers l'extérieur; elle amincit sa paroi, ce qui donne à la surface que ces cellules tapissent un aspect spécial, l'aspect velouté que l'on décrit sur les papilles stigmatiques. En même temps, leur contenu devient plus transparent et élabore un liquide incolore fort différent de la matière cireuse qu'elles sécrétaient auparavant. Cette seconde série de modifications se fait comme la première sur les cellules de certaines régions en particulier. C'est à la partie supérieure des sillons surtout et, de part et d'autre, suivant une bande

ondulée qui contourne les lobes, que se constatent le mieux ces différenciations; nous en verrons la conséquence en étudiant le mode de formation de l'appareil pollinique.

En d'autres points de ces faces latérales, l'épiderme peut subir des modifications fort différentes. C'est surtout sur la portion des lobes située au-dessous des bandes glandulaires précédentes que ces modifications se produisent. On voit d'assez bonne heure les cellules épidermiques perdre leurs caractères ordinaires : elles s'arrondissent, leur paroi s'amincit; en un mot, elles acquièrent les propriétés des cellules parenchymateuses sous-jacentes, constituant ainsi une surface irrégulière qui se trouve en contact avec les portions de l'anthère situées de part et d'autre des loges polliniques. Or ces portions de l'anthère subissent des modifications analogues, leurs cellules épidermiques deviennent parenchymateuses, et par prolifération des cellules sous-jacentes il se fait des saillies longitudinales qui viennent engrener leurs cellules arrondies avec les cellules pareilles des lobes du disque. Bientôt une véritable soudure est réalisée entre ces deux organes, et les chambres stigmatiques se trouvent désormais séparées dans la plus grande partie de leur hauteur. Une modification semblable frappe les cellules de la partie inférieure du disque et les portions correspondantes des anthères. En effet, au niveau de son bord inférieur, le disque se soude aux anthères par la plus grande partie de son pourtour, ne ménageant que les portions correspondant à ses lobes. En ces points les cellules s'arrondissent à leur extrémité, qui devient saillante, et acquièrent tous les caractères des cellules stigmatiques. Ces cellules tapissent inférieurement la paroi interne des chambres stigmatiques, qui, nous l'avons vu, sont tapissées par des cellules à peu près semblables dans leur portion supérieure. Ces cellules stigmatiques situées au bord inférieur du disque constituent le véritable stigmate; au-dessous d'elles est le tissu conducteur formé de cellules allongées à paroi molle, qui rejoignent la partie centrale du style. Les ailes des anthères limitant vers l'extérieur les chambres stigmatiques différencient également leurs cellules épidermiques. Celles-ci s'allongent beaucoup, s'arrondissent (fig. 30), et vers leurs bords les ailes donnent naissance à de véritables poils longs, à paroi molle (c), qui s'enchevêtrant entre eux ferment complètement l'espace que ces ailes laissent entre elles.

Par suite de ces diverses modifications les chambres stigmatiques sont tapissées de tous côtés par un épiderme spécial bien propre à favoriser la germination du pollen qui y sera placé.

Sur la face supérieure du disque l'épiderme reste avec ses caractères habituels; à sa face inférieure au contraire, il se modifie suivant cinq bandes rayonnantes qui aboutissent à la base des sillons latéraux. Ces cellules avec les assises sous-jacentes constituent le tissu conducteur qui fait communiquer la chambre stigmatique avec le centre du style.

Du style. — Le style formé par la partie rétrécie de la feuille carpellaire enroulée en cornet présente en son centre, dans la plus grande partie de sa longueur, une cavité très réduite, qui est le prolongement de la cavité ovarienne. Son tissu assez dense est formé de parenchyme sillonné dans le sens de sa longueur par un certain nombre de faisceaux libéro-ligneux, et aussi par des laticifères, qui se rendent dans le disque. Par la partie supérieure sa cavité se continue avec le tissu conducteur des cinq bandes rayonnantes qui descendent des chambres stigmatiques.



Fig. 30. — c, cellules allongées en poils tapissant le bord des ailes des anthères; *m*, masse pollinique; *p'*, parois de l'anthère après la déhiscence.

De l'ovaire. — Cette portion du pistil étant destinée à acquérir un accroissement plus grand que les autres parties, en même temps qu'une durée plus longue, présente dans sa structure une différenciation plus accentuée que celle des précédentes, et rappelant tout à fait la structure d'une feuille végétative. Son parenchyme, parcouru par des faisceaux libéro-ligneux est sensiblement homogène et sillonné surtout vers sa face interne par un grand nombre de laticifères. Les faisceaux

libéro-ligneux sont nombreux et disposés comme dans toutes les feuilles, c'est-à-dire leur bois tourné vers l'intérieur de la cavité ovarienne. Les faisceaux situés de part et d'autre de la fissure primitive présentent le plus souvent dans leur orientation une inclinaison très marquée conforme au mouvement d'enroulement du carpelle. Généralement les faisceaux manquent dans la portion correspondant aux parties soudées, car c'est suivant la fissure primitive que se fait plus tard la déhiscence du fruit, mais on les retrouve dans les ailes placentaires. Ces faisceaux encore peu différenciés se ramifient un grand nombre de fois pour envoyer des branches aux ovules. Le parenchyme des ailes placentaires est d'ordinaire formé de cellules qui s'arrondissent peu à peu dans la suite, et arrivent à laisser entre elles des méats. L'épiderme de la face inférieure ou externe se continue avec les mêmes caractères jusque sur les ailes placentaires avant que la soudure des deux portions adossées soit effectuée ; mais après des différences surviennent en raison du rôle différent dévolu à la surface placentaire. L'épiderme de la face interne offre des cellules courtes et élargies se distinguant nettement des cellules plus longues et plus étroites qui tapissent les ailes placentaires. Les caractères fournis par l'épiderme aux différents stades du développement sont des plus probants en faveur de la nature dorsale du placenta.

Des Ovules.

C'est sur la face externe des ailes placentaires que naissent les ovules, ainsi que nous l'avons précédemment indiqué. De très bonne heure, on voit les cellules sous-épidermiques se diviser activement en certains points, et former de petites saillies que l'épiderme recouvre en se soulevant et en s'accroissant lui-même en surface par division radiale de ses cellules. Les cellules qu'il recouvre ainsi continuent à se diviser, et l'on a bientôt un petit mamelon hémisphérique libre par sa surface arrondie. Bientôt ces mamelons hémisphériques changent de forme, ils s'accroissent plus en hauteur qu'en largeur, et on voit que leur extrémité arrondie s'infléchit un peu vers le haut ; puis l'accroissement porte surtout sur la région inférieure.

Par suite de l'accroissement rapide de cette région, chaque ovule acquiert une forme ovoïde. Dans sa portion la plus voisine du placenta, il s'allonge sans s'épaissir, produisant une sorte de pédicule arrondi qui est le funicule. Le développement se poursuit et l'ovule s'accroît surtout vers le bas, en sorte que bientôt il paraît inséré au funicule, non plus par sa région médiane, mais par sa moitié supérieure. Pour étudier complètement la structure de l'ovule, il est indispensable de décrire la formation du sac embryonnaire ; nous étudierons donc cette structure un peu plus tard, car il convient d'exposer auparavant le mode de formation du pollen, formation qui dans la fleur s'accomplit longtemps avant que se différencient les ovules.

Du Pollen.

Le pollen des Asclépiadées a été étudié par un grand nombre d'auteurs.

Sa formation a été suivie chez des plantes voisines du Dompte-venin par Corry[1], mais la description qu'en donne cet auteur présente avec les faits qu'on observe chez le Dompte-venin des différences telles, qu'il me paraît assez difficile de les admettre. En effet, d'après Corry, les cellules mères du pollen dériveraient d'une cellule sous-épidermique unique qu'il appelle *archesporium*. Celle-ci par des cloisonnements répétés donnerait naissance aux cellules mères, qui sont assez nombreuses dans l'*Asclepias Cornuti*. La disposition des cellules mères du pollen et leur forme ressemblent tellement à ce que l'on observe dans le Dompte-venin qu'il me paraît devoir exister une analogie complète dans le mode de formation. Or, les cellules mères du pollen dans le Dompte-venin sont produites par autant de cellules sous-épidermiques distinctes, ainsi que nous allons le voir.

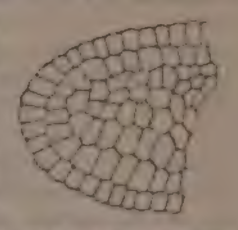


Fig. 31. — Coupe transversale d'une moitié d'anthère. Les cellules sous-épidermiques montrent un allongement déjà notable dans la région correspondant à la future loge pollinique.

En étudiant la structure de l'anthère nous avons vu que dans l'état très jeune son tissu est homogène et tout entier parenchymateux (fig. 31). Mais de très bonne heure, longtemps avant que ces anthères aient contracté des adhérences avec le pistil, des différenciations apparaissent dans ce tissu.

Cette précocité de différenciation des anthères dans le développement de la fleur est l'une des causes qui en rendent l'observation plus difficile, et, si l'on ne peut assister aux premiers stades de cette différenciation, l'aspect ultérieur est fort difficile à interpréter. C'est suivant deux bandes longitudinales situées à la face interne de l'anthère et de part et d'autre de sa région médiane que ces modifications se produisent. En raison de la parfaite symétrie de ces organes, nous considérerons seulement l'une des moitiés de l'anthère. En faisant des coupes transversales passant par le

1. *Loc. cit.*

milieu de la longueur de l'anthère, on voit les cellules sous-épidermiques correspondant aux bandes que je viens d'indiquer s'allonger plus que leurs voisines vers l'intérieur du tissu. Ces cellules sont généralement au nombre de quatre dans le plan considéré, mais un peu au-dessus et un peu au-dessous leur nombre va en diminuant (fig. 32), car la bande longitudinale correspondant aux cellules sous-épidermiques dont il s'agit va en se rétrécissant à ses deux extrémités. Ainsi plusieurs assises sous-épidermiques superposées subissent les mêmes transformations ; ce que je vais dire pour l'une des assises moyennes s'applique donc à la fois à toutes les autres. Chacune de ces cellules en s'allongeant ainsi vers l'intérieur s'élargit, puis bientôt son noyau entre en division, et une cloison parallèle à la surface, c'est-à-dire tangentielle, la sépare en deux cellules dont la plus interne est la cellule mère du pollen (*m*, fig. 33). Cette cellule très rapidement se met à grandir, son protoplasma devient dense, son noyau grossit aussi. Pendant un certain temps on peut constater cette origine des cellules mères, car ces dernières s'allongent surtout dans la direction perpendiculaire à la surface, et, restant étroitement appliquées les unes contre les autres, elles ont encore leurs parois latérales en continuité de direction avec les parois latérales des cellules externes (*e*). Mais bientôt celles-ci cessent de croître, tandis que les cellules mères acquièrent des dimensions de plus en plus grandes, et par conséquent leurs parois latérales cessent complètement de se montrer en continuité de direction avec celles des cellules externes. A partir de ce moment, les cellules mères forment sur les coupes transversales une grande plage qui, d'abord rectangulaire, s'arrondit peu à peu par suite des changements de forme que présentent les deux cellules mères latérales. Leur taille est considérable et dépasse un grand nombre de fois celle des cellules voisines. Leur protoplasma très finement granuleux est homogène sans vacuoles, leur noyau est devenu très gros, et sa substance chromatique se colore fortement par l'hématoxyline. Quand on éclaire les coupes par une lumière artificielle vive, cette substance chromatique, opaque à la lumière

Fig. 32. — Coupe transversale d'une portion d'anthère. Les deux cellules qui ont leur noyau offrent un allongement très net.



Fig. 33. — Coupe transversale d'une portion d'anthère : *m*, cellule mère du pollen ; *e*, cellule externe.

diffuse, montre à son intérieur un ou deux pe[tits] nucléoles régulièrement sphériques qui se d[éta]chent en clair brillant sur le fond coloré [de] la masse chromatique. Cet état persiste assez longtemps et représente l'état de repos (fig. 36).

Pendant que les cellules internes se différencient ainsi, les cellules externes provenant de la division des cellules sous-épidermiques présentent de leur côté des différenciations qu'il convient maintenant d'examiner. Après avoir grandi, el[les] se divisent par une cloison tangentielle ; les ce[l]lules internes provenant de cette division gra[n]dissent beaucoup, puis se décloisonnent, [non] seulement dans le sens radial, formant ainsi [une] assise qui limite exactement de ce côté la pl[age] formée par les cellules mères. Cette assise (*a*, fig. 35) peu à peu se complète, tant par divis[ion] radiale des cellules, nées comme nous venons [de] le dire, que par la différenciation analogue [des] cellules du parenchyme qui entourent les cellu[les]

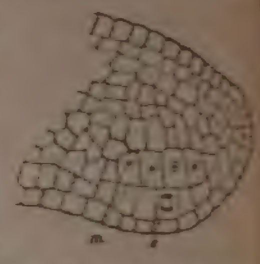


Fig. 34. — Coupe transv[ersale] d'une portion d'anthère : [m,] cellule mère du pollen ; [e, cel]lule externe dont le noyau [est] en voie de division.

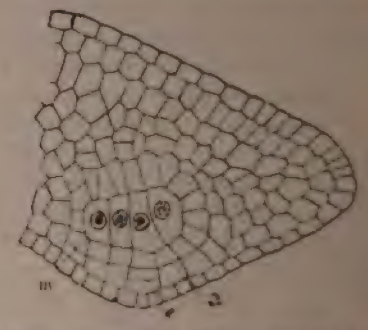


Fig. 35. — Coupe transversale d'une portion d'anthère ; [m,] cellule mère du pollen ; *a*, assise glandulaire ou nourricière ; *e*, cloison produisant une troisième cellule externe.

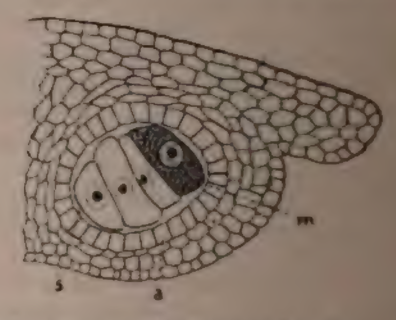


Fig. 36. — Coupe transversale d'une portion d'anthère ; [m, cel]lule mère du pollen ; *a*, assise nourricière ; *s*, couche ce[llulaire] formant le sac pollinique.

mères. Elle correspond à l'assise des cellules jaunes ou à l'assise nourricière qui forme d'ordinaire la paroi du sac pollinique ; mais, outre son rôle d'assise nourricière, elle doit jouer ici un autre rôle, et c'est pour accomplir celui-ci qu'elle subit tout d'abord certaines modifications.

Ces cellules s'allongent radialement en se divi-

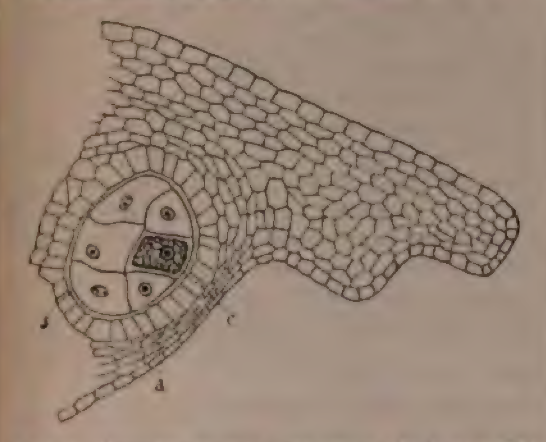


Fig. 37. — Coupe transversale d'une portion d'anthère ; c, grain de pollen ; a, assise nourricière ; s, sac pollinique.

sant dans le même sens, et forment une couronne très régulière (a, fig. 36) qui se distingue très nettement des assises voisines. Leur protoplasma devient dense et se colore très fortement par l'hématoxyline; en un mot elles acquièrent les diverses propriétés que nous avons déjà signalées plusieurs fois pour le tissu glandulaire. Toutefois elles n'atteignent jamais une longueur aussi grande que les cellules épidermiques des sillons du disque, et se rapprochent davantage des cellules glandulaires du calice. Elles sécrètent par leur surface en contact avec les cellules mères une substance incolore, qui devient de plus en plus abondante (s).

En se cloisonnant radialement, ces cellules glandulaires agrandissent le diamètre de la couronne qu'elles forment; et, comme cette croissance est plus rapide que celle des cellules mères, il se forme autour de celles-ci un espace qui, d'abord étroit, s'élargit peu à peu en se remplissant de la substance (s, fig. 37) sécrétée par l'assise glandulaire. C'est pendant ce temps que les cellules mères du pollen entrent en division avec une simultanéité absolument complète. Les diverses phases de la karyokinèse se produisent dans toutes les cellules d'une même masse. La substance chromatique, au lieu d'être pelotonnée en une masse centrale, se désagrège en quelque sorte, et l'on peut voir tous les passages de cette désagrégation, qui conduit à l'isolement de petits segments chromatiques. Ces segments, dont la petitesse ne permet pas de saisir exactement la forme, se colorent fortement et se disséminent d'abord sans ordre à l'intérieur du noyau, puis ils s'orientent dans un même plan, et présentent à un certain moment une disposition des plus régulières, formant par leur ensemble la plaque nucléaire. Quand on est assez heureux pour obtenir une plaque nucléaire correspondant exactement au plan de la coupe, on constate aisément cette disposition, et l'on a en même temps l'occasion la plus favorable pour compter le nombre de ces segments. Ce nombre est de douze (fig. 38), et je l'ai trouvé constant dans tous les noyaux des cellules mères en voie de division que j'ai pu examiner à ce point de vue. Le noyau des cellules végétatives voisines renferme des segments chromatiques encore plus petits que les précédents, mais difficiles à compter, car ils sont plus nombreux que ceux des cellules mères, et disséminés dans un espace très restreint. Toutefois, si je n'ai pu en fixer le nombre très exactement, je puis dire qu'il dépasse vingt, car j'ai très souvent atteint ce chiffre en comptant les segments susceptibles d'être nettement isolés; mais très vraisemblablement plusieurs ont dû échapper à cette numération, soit par leur superposition, soit par un accolement trop intime avec leurs voisins.

Le noyau des cellules sous-épidermiques qui en se divisant ont donné les cellules mères ne diffère en aucune façon des noyaux des autres cellules végétatives sous le rapport du nombre des segments chromatiques.

La différence s'établit seulement pour le noyau



Fig. 38. — Coupe transversale d'une pollinie. Un seul grain de pollen a été figuré avec son contenu. Les douze segments chromatiques offrent une disposition très régulière constituant la plaque nucléaire.

de la cellule mère et subsiste dans les noyaux des cellules filles. Cette réduction de nombre qui frappe les segments chromatiques des noyaux sexuels mâles est donc tout à fait comparable à celle que M. Guignard a signalée chez certaines Monocotylédones, et sur laquelle il a insisté récemment en la regardant comme une loi générale [1].

1. *Étude sur les phénomènes morphologiques de la fécondation.* Actes du Congrès botanique de 1889. — *Nouvelles études sur la fécondation.* Ann. des Sc. nat., t. XIV, 5e série, 1891.

Dans les plantes étudiées par M. Guignard, cette réduction est exactement de moitié, ainsi qu'il a pu le constater avec certitude, car leurs segments chromatiques sont relativement de grande taille. C'est pourquoi il me parait probable que dans le Dompte-venin cette réduction est également de moitié, ce qui porte à vingt-quatre le nombre des segments chromatiques des cellules végétatives.

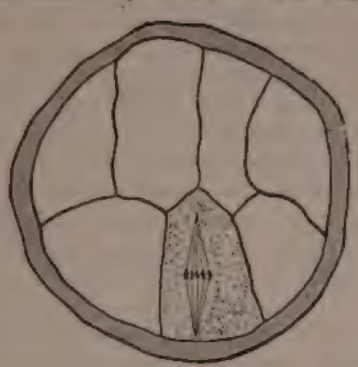


Fig. 39. — Coupe transversale d'une pollinie. Un seul grain de pollen a été figuré avec son contenu. Il montre la division du noyau à l'état de plaque nucléaire, le fuseau étant disposé horizontalement.

Ces nombres correspondent précisément à ceux trouvés par cet auteur dans le *Lilium Martagon ;* ce qui semble indiquer leur fréquence, sinon leur constance, car on sait que ces nombres peuvent différer chez des plantes même très voisines, ainsi que le montrent les résultats de M. Strasburger[1]. Mais ce qui est très intéressant, c'est de rencontrer dans les Gamopétales une confirmation de la loi énoncée par M. Guignard.

Les cellules filles ou grains de pollen modifient

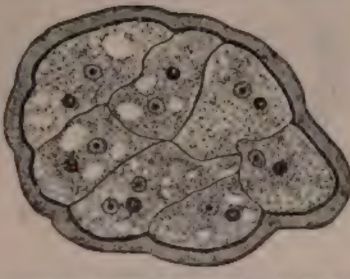


Fig. 40. — Coupe transversale d'une pollinie. On voit un grain de pollen possédant un noyau végétatif et deux noyaux générateurs.

très vite leur forme et leur disposition. Elles s'arrondissent irrégulièrement en certains points et demeurent planes sur leurs surfaces en contact. Puis bientôt après leur noyau entre en division, offrant alors les caractères déjà indiqués pour les divisions précédentes, et l'on a bientôt deux noyaux, dont l'un est le noyau végétatif du grain de pollen, et dont l'autre est le noyau générateur.

1. *Ueber Kern-und Zelltheilung.*

Ce dernier est entouré d'une zone
sombre que le protoplasma ambiant,
respond à la petite cellule ou cellule
Parfois, ce noyau générateur se divise
et l'on a ainsi dans un grain de p
noyaux générateurs et un noyau végéta

Les grains de pollen ne deviennent j
faitement ronds, et accolés les uns au
tiennent le milieu entre la forme sphé
forme polygonale. Tout autour de leu
substance sécrétée par l'assise glandu
un revêtement uniforme qui prend un
jaune clair, puis brunit un peu en s'ép

Quand cette enveloppe cireuse a
épaisseur définitive, l'assise glandula
fonctionner, le protoplasma de ses ce
ses propriétés, ne se colore plus aussi fortement par l'hématoxyline, leur noyau se fragmente, leur paroi se gonfle, puis se gélifie en même temps que leur disposition d'abord régulière se modifie. Ces cellules glissent diversement l'une sur l'autre, pareilles à des morceaux de glace qui régulièrement empilés se mettraient à fondre, et sous l'influence d'une fusion inégale aux divers points détruiraient peu à peu leur arrangement primitif. Finalement ces cellules se détruisent comme telles, et la substance résultant de leur destruction se répand dans la cavité que leur disparition agrandit, et au milieu de laquelle baigne le sac jaune
qui entoure les grains de pollen.
assise qui limite à présent cette cavit
à son tour, ce qui augmente d'autant cet

Pendant que les cellules internes
cellule sous-épidermique par des di
gentielles répétées subissent le sort
venons d'indiquer, les cellules exte
sous l'épiderme se sont divisées à leur
donné naissance à une couche de
grandissent et épaississent leurs parois
bandes diversement disposées. C'est la
cellules à bandes, qui doit jouer un
nique lors de la déhiscence de l'ant
couche part de la région moyenne de l'
s'étend jusque près de son lobe latéral.

Avant que la déhiscence se produi
cavité ou loge de l'anthère contient
intérieur une masse pollinique entour
enveloppe épaisse de couleur jaune
masse ou pollinie est de forme allongée
le montrent les coupes longitudinales

l'enveloppe cireuse l'entoure complètement, formant ainsi un véritable sac qui mérite le nom de sac pollinique, bien mieux que l'assise cellulaire, à laquelle on le donne d'ordinaire. Ce sac est en continuité de substance à sa partie supérieure

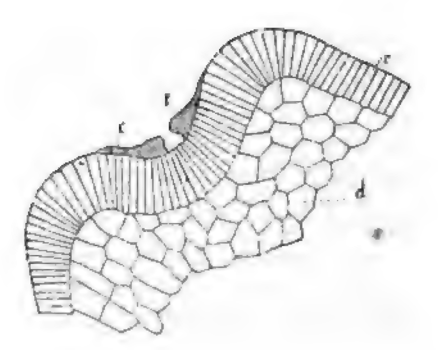


Fig. 42. — Coupe transversale d'un lobe du disque stigmatifère en voie de développement; *r*, rétinacle; *c*, caudicule; *d*, parenchyme du disque; *e*, épiderme.

avec le caudicule, dont nous allons à présent décrire le mode de formation.

Chaque caudicule (fig. 42) est composé de la substance cireuse dont nous avons déjà plusieurs fois parlé. La substance qui le constitue est sécrétée par la bande glandulaire sinueuse qui contourne le lobe du disque partant du fond du

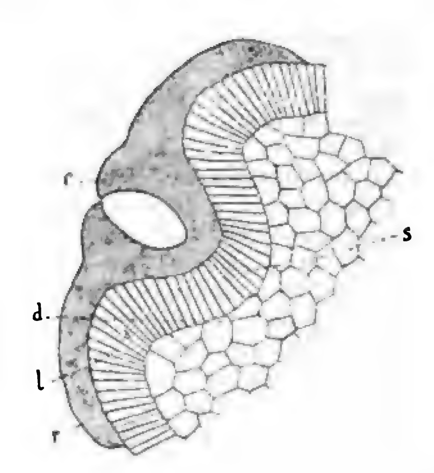


Fig. 43. — Coupe transversale d'un lobe du disque stigmatifère plus âgé que celui représenté fig. 42; *c*, cornes du rétinacle; *r*, caudicule; *s*, épiderme du sillon; *l*, épiderme du lobe; *d*, parenchyme du disque.

sillon pour aller se terminer au-dessus de la loge pollinique.

Cette substance durcit peu à peu et forme un cordon de forme irrégulière qui à sa partie inférieure s'unit au sommet du sac au moment où cette substance récemment sécrétée est encore molle. De la même manière il s'unit à la face inférieure du rétinacle. Ce dernier provient de la sécrétion des cellules glandulaires qui tapissent la portion supérieure du sillon du disque, et commence à apparaître de très bonne heure.

Au sujet de ces parties accessoires de l'appareil pollinique qui se rencontrent chez les autres Asclépiadées, plusieurs hypothèses ont été émises. On les a considérées généralement comme des glandes, et à ces glandes certains auteurs ont attribué un rôle dans la fécondation. Corry a montré la véritable nature de ces corps dans l'*Asclepias Cornuti;* seulement les détails concernant leur mode de formation nous paraissent différer en plusieurs points de ceux qu'on observe chez le Dompte-venin.

C'est sous la forme de deux petites saillies triangulaires tournant l'une vers l'autre leur pointe un peu recourbée que le rétinacle apparaît dans chaque sillon. C'est d'abord sur les flancs de ce

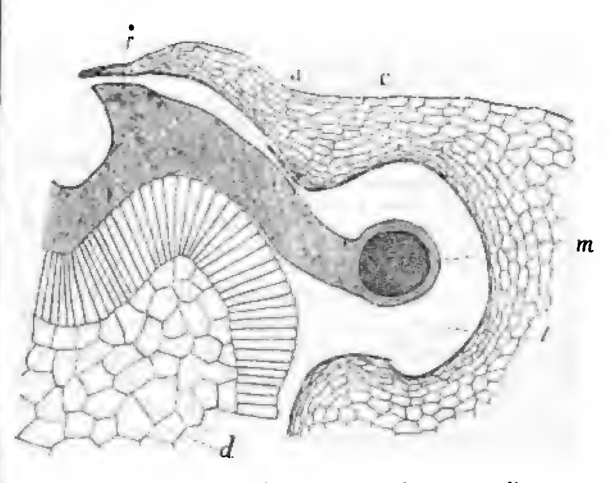


Fig. 44. — Coupe transversale passant par le sommet d'une loge pollinique après la déhiscence; *a*, aile de l'anthère, *m*, pollinie fixée par sa partie supérieure au caudicule *c*; *r*, rétinacle; *l*, loge pollinique; *d*, disque.

sillon qu'elles se produisent; cependant dans l'espace compris entre elles et le fond de ce dernier on peut voir une masse transparente incolore qui forme entre leurs bases une sorte de pont. La sécrétion se faisant dans toute la largeur du sillon, la substance cireuse en se concrétant prend la forme de croissant à pointes saillantes et légèrement recourbées en dedans. Au fur et à mesure que se continue cette sécrétion, le rétinacle s'épaissit, sa couleur de jaune devient brune, et des stries ondulées se dessinent dans son épaisseur. Ces stries correspondent, ainsi que l'a indiqué Corry, aux cellules sécrétices.

A la maturité du pollen, la couche des cellules à bandes se rompt suivant une ligne longitudinale correspondent au milieu de la loge de l'anthère, et les portions de paroi qu'elle constitue s'écartent l'une de l'autre, ouvrant une large fente à cette loge. La paroi la plus éloignée du milieu de l'anthère s'infléchit vers l'extérieur, l'autre se replie

vers l'intérieur de la loge, et s'enroule en se rapprochant de la cloison médiane de l'anthère, qui prend dès lors l'aspect d'un champignon à chapeau vu en coupe longitudinale (fig. 45). La loge pollinique est donc largement ouverte; comme d'autre part la substance cireuse depuis longtemps



Fig. 45. — Coupe transversale passant par la région moyenne du disque stigmatifère et des anthères. *l*, loge pollinique; *a*, anthère; *i*, région de soudure de l'anthère et du disque; *s*, chambre stigmatique; *p*, portion de la paroi de l'anthère réfléchie après la déhiscence.

concrétée adhère peu aux parois qui l'ont formée, l'appareil pollinique a acquis une indépendance à peu près complète. Avant de voir ce qu'il devient, nous devons étudier les changements qui se produisent dans l'ovule, et en particulier la formation du sac embryonnaire.

De l'Ovule[1].

La structure des ovules des Asclépiadées a été étudiée, il ya longtemps déjà, par Schleiden[2], qui a figuré précisément l'ovule d'un Dompte-venin (*V. nigrum*). Pour cet auteur, les ovules de ces plantes sont caractérisés par l'absence de tégument. Plus tard M. Warming dans un important Mémoire sur l'ovule des Angiospermes[3] affirme que les Asclépiadées, comme toutes les autres plantes, sauf peut-être le *Thesium* parmi les Santalacées, possèdent un tégument. Il ajoute que, si dans le cas où ce tégument est contesté le canal micropylaire n'a pas été vu, c'est parce qu'il est très long et surtout très fin.

Peu après, M. Vesque, comparant le mode de formation du sac embryonnaire dans un très grand nombre de familles, s'exprime ainsi au sujet du groupe des Apocynées et des Asclépiadées[4] :

« Les ovules de ces plantes sont difficiles à étudier, non seulement à cause d'une légère torsion du funicule, qui s'oppose à la préparation de coupes bien axiles (par rapport à l'ovule), mais aussi par l'apparition d'une assez grande quantité d'amidon dans le sac embryonnaire peu de temps avant la fécondation.

« Comme dans toutes les Gamopétales, la cellule mère du *Vinca minor* est simplement recouverte par l'épiderme du nucelle. Celui-ci de dimensions très faibles et composé d'un petit nombre de cellules est bientôt recouvert par un volumineux tégument qui ne laisse plus libre qu'un canal micropylaire très fin.

« La cellule mère se divise en trois cellules mères spéciales dont la supérieure donne naissance à une tétrade. La cloison 1-2 se dissout, l'un des noyaux de la tétrade va rejoindre celui de la cellule 2. On les trouve pendant longtemps situés côte à côte au centre du sac embryonnaire. La cloison 2-3 persiste; plus grande que la section droite du sac, elle s'infléchit fortement de haut en bas. La cellule 3 devient une anticline inerte.

« Pendant que tous ces changements s'opèrent à l'intérieur du sac embryonnaire, l'épiderme qui le recouvre s'aplatit, se comprime et finit par disparaître.

« J'ai vérifié le premier développement de l'ovule dans le *Strophantus dichotomus*.

« L'étude complète de l'ovule adulte du *Ceropegia Sandersoni* me permet d'affirmer qu'il n'existe, sous le rapport de l'ovule, aucune différence digne d'être remarquée entre les Asclépiadées et les Apocynées. »

Cette conclusion est loin d'être applicable à toutes les Asclépiadées, et en ce qui concerne le Dompte-venin il n'est pas un passage de la description précédente qui puisse lui convenir. Par conséquent je crois devoir exposer complètement le mode de formation du sac embryonnaire ainsi que la structure de l'ovule.

Formation du sac embryonnaire. — L'ovule provient du cloisonnement des cellules sous-épidermiques du placenta; ces cellules forment un massif arrondi que l'épiderme recouvre en s'agrandissant par la division radiale de ses éléments. Au début, le mamelon ovaire est formé de cellules entre lesquelles on ne peut constater aucune différence (fig. 46). Quand leur nombre s'élève à quinze environ, la cellule sous-épidermique placée dans l'axe du mamelon grandit beaucoup, son protoplasma devient plus dense, plus réfringent; son noyau grossit aussi et sa substance chromatique condensée forme en son centre une tache régulièrement arrondie qui se colore fortement par l'hématoxyline. Cet aspect du noyau est assez différent de celui que présentent les noyaux voisins où la substance chromatique se montre pres-

1. *Sur la structure de l'ovule de la formation du sac embryonnaire du Dompte-venin*. Compte-rend. Acad. sc., 8 février 1892.
2. *Huber Bildung des Eichens und Entstehungdes Embryo's*, 1837.
3. *De l'Ovule* Ann. Sc. nat. 6e série. t. V, 1878.
4. *Sur le développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes*. Ann. Sc. nat., 6 série, t. VIII, 1879, p. 365.

que toujours fragmentée, car ils restent peu au repos.

Cette cellule est dès lors très facile à distinguer de toutes les autres. Elle acquiert peu à peu une taille double de celles des cellules voisines, son noyau prend des dimensions correspondantes (*m*, fig. 47). Elle est toujours située sous l'épiderme, et au milieu de sa face supérieure elle proémine, donnant un petit prolongement conique qui s'insinue entre les cellules épidermiques qui la surmontent. Cette cellule est la cellule mère du sac embryonnaire. Sa croissance se poursuivant, son protoplasma se creuse de vacuoles, tandis que son noyau s'écarte peu de la région centrale. A aucun moment on ne peut constater la moindre trace de cloisonnement, et la cellule sous-épidermique d'abord semblable à ses voisines s'est ainsi transformée directement en sac embryonnaire.

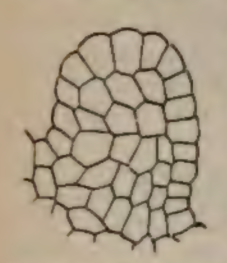


Fig. 46. — Coupe longitudinale d'un ovule au début de sa formation.

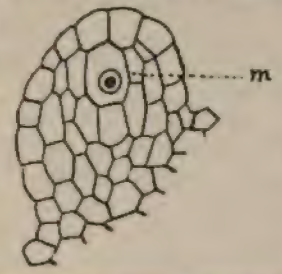


Fig. 47. — Coupe longitudinale d'un ovule un peu plus âgé que celui représenté fig. 46. *m*, cellule mère du sac embryonnaire.

Cette transformation directe est un fait assez rare. Elle a été signalée d'abord par MM. Treub et Mellink [1], dans le *Lilium*, le *Tulipa*, puis par M. Guignard dans le *Frittillaria*, mais jusqu'ici on ne l'avait pas rencontrée parmi les Dicotylédones.

Quand la cellule mère atteint une longueur égale à quatre fois environ celle des cellules voisines, son noyau entre en division. La masse chromatique centrale paraît se fragmenter, les segments chromatiques qui en proviennent forment une plaque nucléaire, et après les divers stades karyokinétiques ordinaires on a deux noyaux à l'intérieur de la cellule mère, qui est devenue le sac embryonnaire sans aucune apparition de cloison (fig. 48). Ces deux noyaux s'écartent peu à peu l'un de l'autre; puis, quand ils sont arrivés à une petite distance des extrémités du sac, ils entrent à leur tour en voie de division (fig. 49). A propos de la division des noyaux du sac, il convient de signaler la réduction du nombre des segments chromatiques. Cette réduction frappe les noyaux femelles comme les noyaux mâles ainsi que l'a montré M. Guignard [1], en établissant que cette réduction est exactement de moitié dans les deux cas.

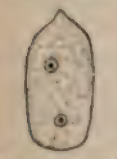


Fig. 48. — Cellule mère du sac embryonnaire possédant deux noyaux.



Fig. 49. — Cellule mère du sac embryonnaire montrant ses deux noyaux en voie de division.

Or, il me faut répéter ce que j'ai dit déjà, à savoir : qu'il m'a été impossible de vérifier que dans cette plante cette réduction est bien exactement de moitié, par suite de la difficulté que présente la numération des segments chromatiques des cellules végétatives. Mais cette réduction dans le sac embryonnaire du Dompte-venin est tout à fait comparable à celle qui nous a été offerte par la cellule mère des grains de pollen, et, quand on observe côte à côte des noyaux en division appartenant les uns au sac embryonnaire, et les autres aux cellules somatiques, cette réduction est très frappante.

Bien que les deux noyaux soient très éloignés l'un de l'autre au moment où ils entrent en voie de division, et paraissent, par conséquent, complètement indépendants entre eux, on constate que les mêmes stades de la karyokinèse se produisent toujours pour tous les deux au même moment. L'orientation du fuseau nucléaire paraît n'avoir pas une constance absolue; ce dernier est cependant généralement disposé de telle sorte que son axe soit un peu incliné par rapport à l'axe du sac. Quand ces noyaux primaires commencent à se diviser, le noyau supérieur est généralement plus près du sommet du sac que l'autre ne l'est de l'extrémité opposée.



Fig. 50. — Sac embryonnaire possédant quatre noyaux.

Les quatre noyaux secondaires issus de cette division, et placés deux par deux à chaque extrémité du sac, s'écartent peu entre eux; les deux inférieurs cheminent pour se rapprocher de l'extrémité correspondante du sac, mais ils se déplacent ensemble et par conséquent demeurent également écartés l'un de l'autre. Pendant les divisions nucléaires précédentes, le protoplasma du sac se creuse de vacuoles, dont quelques-unes peuvent être très grandes. Les quatre noyaux secondaires se divisent à leur tour, présentant entre eux la même simultanéité dans leur évolution. Les deux fuseaux nu-

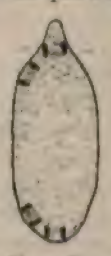


Fig. 51. — Sac embryonnaire montrant les quatre noyaux en voie de division.

1. *Notice sur le développement du sac embryonnaire chez quelques Angiospermes*. Arch. néerlandaises, t. XV 1880.

1. *Loc. cit.*, p. 187.

tesse de l'ouverture et de la disposition même des parties constituant l'appareil pollinique un obstacle véritable qui rend difficile l'accès direct de la chambre stigmatique.

Les chambres staminales s'ouvrent en dehors des précédentes par des fentes beaucoup plus larges. Elles sont beaucoup plus accessibles, et en outre il est indifférent que l'appareil pollinique soit ou non demeuré en place dans la fleur considérée.

Il y a donc des chances beaucoup plus grandes en faveur de la pénétration des masses polliniques dans ces secondes chambres. Mais celles-ci constituent des espaces peu favorables à la germination du pollen. L'épiderme qui les tapisse est peu différencié; toutefois elles communiquent, ainsi que nous l'avons établi, avec les chambres stigmatiques par une étroite fente ménagée au-dessous des ailes des anthères. Les tubes polliniques développés dans leur intérieur peuvent donc aussi arriver sur les papilles stigmatiques.

On le voit, l'organisation florale du Dompte-venin est telle que la pollinisation peut se produire de plusieurs manières. Enfin, il est encore une disposition qui peut être interprétée dans ce sens : je veux parler des expansions membraneuses qui surmontent les anthères; elles forment au-dessus de la face supérieure du disque un petit toit au-dessous duquel les tubes polliniques peuvent venir se placer en sortant des pollinies restées dans les loges.

Ceux-ci ainsi protégés peuvent arriver jusqu'à la dépression centrale du disque. Ce trajet ainsi ménagé semble le plus court, et, si j'ajoute que dans le *V. medium* la dépression centrale du disque est très profonde et tapissée de cellules d'apparence stigmatique, on pourra facilement admettre que ce point est peut-être le véritable stigmate.

Je dois cependant déclarer que, si j'ai souvent rencontré des tubes polliniques sous les prolongements membraneux terminaux des étamines, je n'en ai point trouvé qui aient pénétré dans le disque par son infundibulum.

En résumé, la fécondation croisée ne semble pas beaucoup favorisée par la disposition des divers organes floraux du Dompte-venin. L'intervention des insectes peut être utile à la reproduction, mais il n'en résulte pas nécessairement qu'elle produise la fécondation croisée, car il doit arriver fort souvent que ces insectes font tomber dans la chambre stigmatique correspondante la masse pollinique qu'ils déplacent. Il est même plus naturel d'admettre que dans la plupart des cas il y a ainsi déplacement des masses polliniques dans une même fleur, et non point véritable transport. L'appareil pollinique est d'ailleurs une charge qui doit gêner les petites mouches, et de ce que l'on trouve des insectes dont les pattes sont chargées de ces fardeaux il y a peut-être une exagération à les considérer comme des porteurs chargés d'une fonction. On pourrait avec la même exagération dans le sens opposé partir de ce fait que l'on trouve souvent des pattes d'insectes qui n'ont pu se dégager, emprisonnées dans les rétinacles, pour dire que ces organes ont pour but de servir de piège aux insectes.

Quoi qu'il en soit de la situation de la masse pollinique avant la germination des grains de pollen, les phénomènes sont toujours les mêmes. Le sac pollinique se rompt suivant une portion de sa longueur sous l'influence du liquide sécrété par les cellules stigmatiques, que ce liquide le baigne immédiatement ou qu'il lui arrive à l'intérieur des loges polliniques. A ce moment, chaque

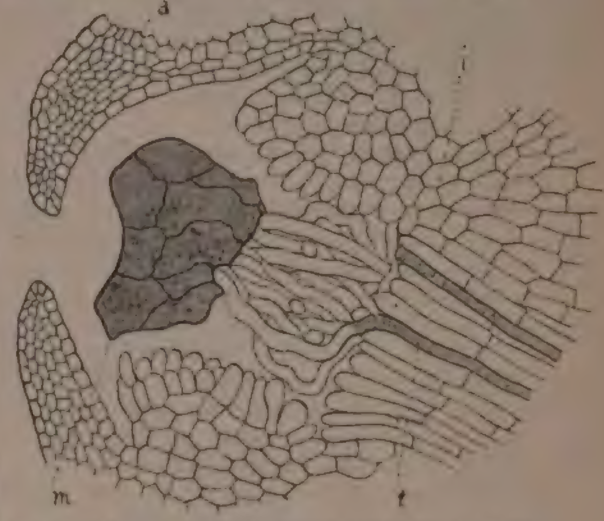


Fig. 53. — Coupe transversale passant par la base du disque stigmatifère; *a*, aile de l'anthère; *i*, région de soudure du disque et de l'anthère; *m*, pollinie située dans la chambre stigmatique et dont les tubes polliniques *t* pénètrent à l'intérieur du tissu conducteur du disque.

grain de pollen pousse un prolongement de sa membrane interne qui sort par cette fente. Ce sont les grains les plus voisins de l'ouverture qui sortent les premiers; ensuite les autres insinuent leurs tubes entre les parois des grains en partie vidés, qui cèdent facilement sous leur pression. Toutefois il peut y avoir quelque irrégularité dans cet ordre de germination du pollen. Tel grain placé plus près de la fente, soit contre la paroi, soit vers l'intérieur, peut n'avoir encore formé aucune saillie de son intine, alors que tel autre grain situé contre la paroi opposée aura produit un tube qui sera déjà hors du sac, et même dont l'extrémité sera parvenue au dehors de la loge pollinique. Chaque tube atteint tout d'abord le diamètre qu'il gardera dans la suite, car il est cylindrique dans toute sa longueur, au moins tant qu'il progresse dans un espace suffisamment large pour que son développement ne soit pas gêné. Ce tube suit un trajet différent suivant le lieu où se

trouve la masse pollinique d'où il provient; mais en définitive il parvient sur la papille stigmatique, s'enfonce entre ses cellules, et, suivant le tissu conducteur, arrive au style, de la cavité duquel il gagne la cavité ovarienne. Il descend dans cette cavité en cheminant entre les cellules du placenta, dont les extrémités sont arrondies et saillantes et qui constituent une continuation du tissu conducteur. De cette surface il passe sur le funicule qui



Fig. 54. — Extrémité d'un tube pollinique en germination.

le conduit vers l'ouverture du canal mycropylaire à l'intérieur duquel il s'engage.

A mesure que le tube s'allonge, le grain de pollen se vide, car son contenu se précipite dans le tube (fig. 54), et quand ce dernier a acquis une longueur suffisante, il y passe tout entier et le grain demeure complètement vide. Ce contenu chemine à l'intérieur du tube, en suivant celui-ci dans son parcours; mais tandis qu'il demeure très dense vers son extrémité, il devient de plus en plus vacuolaire à mesure qu'on s'éloigne de cette extrémité, et deci, delà, on peut trouver de petites portions de ce contenu qui restent adhérentes à la paroi sous forme de grumeaux irréguliers.

La substance qui se trouve à l'extrémité du tube se colore très énergiquement par l'hématoxyline, celle qui est en arrière se colore moins fortement, et d'autant moins qu'elle est plus en arrière.

N'ayant pu en temps utile suivre à l'aide de germinations artificielles les changements qui se produisent à l'intérieur du tube, je ne puis dire à quel moment le ou les noyaux générateurs entrent en division, et comment il se comportent. Les tubes polliniques que j'ai pu observer à l'intérieur de l'ovaire présentent une coloration si intense de leur contenu, qu'il est bien difficile d'y distinguer autre chose que des granulations parfois accumulées suivant certaines plages peu étendues. Toutefois, dans quelques cas, et à l'aide du violet de gentiane, j'ai pu distinguer jusqu'à quatre et cinq corps allongés a contour irrégulier qui par une coloration foncée tranchaient sur le fond moins coloré de la masse. Ces corps représentaient probablement les noyaux générateurs.

Parvenu dans le canal micropylaire, le tube pollinique se rétrécit beaucoup pour cheminer à son intérieur; aussi les modifications que son contenu peut présenter à ce moment sont-elles fort difficiles à apprécier.

De la Fécondation.

Le tube pollinique arrive ainsi au fond du canal micropylaire où le sommet du sac embryonnaire se trouve à nu, ainsi que nous l'avons indiqué. Il s'avance vers l'intérieur du sac sans refouler devant lui aucune membrane, ce qui paraît indiquer que la paroi du sac ramollie cède sans offrir beaucoup de résistance. Dans certains cas, le tube ne semble pas se prolonger à l'intérieur du sac, et son contenu seul paraît y pénétrer en diffusant; dans d'autres cas, au contraire, on voit très nettement sa paroi pénétrer à une assez grande distance, limitant la substance génératrice, qui a un contour moins irrégulier que dans les cas précédents. Cette substance très fortement colorée présente une portion plus sombre qui est le noyau. Ce noyau de forme irrégulière sans contour bien net ne tarde pas à pénétrer à l'intérieur de celle des trois cellules qui représente l'oosphère, et se fusionne avec le noyau de cette dernière. En outre ce noyau mâle l'oosphère reçoit encore une certaine portion de la substance génératrice qui entoure celui-ci. Je n'ai pas pu résoudre en ses éléments intimes cette portion de la cellule mâle qui concourt à la fécondation. Il est évident,



Fig. 55. — Sac embryonnaire après la fécondation o, œuf; s, synergide; n, noyau secondaire du sac.

d'après les récents travaux de M. Guignard, qu'elle comprend les sphères attractives, mais son volume est tel qu'il doit renfermer en outre une certaine quantité de protoplasma voisin. L'oosphère après la fécondation n'augmente pas de volume d'une façon bien sensible; seulement elle s'arrondit et acquiert une membrane d'enveloppe plus épaisse. Son noyau grossit un peu et se distingue facilement à présent des noyaux des synergides. Elle est devenue un œuf (o, fig. 55).

La portion de la substance pollinique qui n'a pas pénétré dans le sac embryonnaire reste dans le tube à l'intérieur du canal micropylaire et même au dehors de ce canal sur une étendue va-

riable. Mais elle ne tarde pas ensuite à disparaître ainsi que le tube pollinique lui-même. C'est dans le canal micropylaire que les restes de cet organe persiste le plus longtemps sous forme d'une traînée de coloration très foncée qui indique nettement la direction de ce canal.

L'évolution des synergides n'est pas facile à suivre. Elle n'est d'ailleurs pas la même dans tous les cas. Tantôt la substance génératrice mâle les recouvre, et par son opacité empêche de distinguer même leurs noyaux. Alors on peut supposer qu'elles ont disparu au moment de la pénétration de l'élément mâle, et c'est sans doute la cause qui a fait admettre pendant longtemps que dans les plantes les synergides servaient d'intermédiaire entre le noyau générateur et l'oosphère. D'autres fois, au contraire, on les aperçoit encore très nettement après que le noyau mâle à pénétré dans l'oosphère.

Dans le Dompte-venin, cette persistance des synergides est susceptible d'une interprétation particulière, car, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, elles peuvent jouer un rôle actif, et dans ce cas leur persistance s'explique par l'existence même de ce rôle. Toutefois, comme on constate leur persistance dans la majorité des cas, et qu'elles ne jouent de rôle actif que dans un nombre de cas beaucoup moindre, il y a lieu d'admettre que la disparition de ces synergides ne se fait que quelque temps après la fécondation.

L'œuf placé au sommet du sac embryonnaire, généralement dans son axe, est limité en haut par une membrane qui semble fermer en même temps le sommet du sac. D'abord sphérique, il s'allonge peu à peu dans la direction de l'axe du sac; mais avant que cet allongement soit très marqué, son noyau entre en division, et il se fait une cloison transversale qui le sépare en deux cellules placées l'une au-dessus de l'autre. Mais, avant de poursuivre plus loin le développement de l'œuf en embryon, il convient de signaler les autres changements qui se sont produits pendant le même temps à l'intérieur du sac embryonnaire.

Le noyau secondaire du sac provenant de la fusion des deux noyaux polaires est demeuré dans la région centrale; autour de lui se sont formés de nombreux grains d'amidon. Ces grains sphériques d'égale grosseur se disposent souvent autour du noyau de façon à lui former une auréole qui frappe par la régularité très grande qui semble présider à leur arrangement. Le protoplasma se creuse de vacuoles à mesure que le sac grandit.

Les antipodes entrent en voie de dégénérescence, leur membrane, d'abord bien distincte, disparaît, leur noyau se colore de plus en plus faiblement par les réactifs, enfin bientôt elles disparaissent complètement. Mais cette disparition n'est pas absolument simultanée. Elle précède la division du noyau secondaire, et même d'ordinaire la fécondation, mais il n'y a là rien d'absolu, et l'on peut voir subsister encore l'une de ces cellules avec une intégrité en apparence complète après la fécondation (fig. 56).

C'est très peu de temps après la pénétration du tube pollinique dans le sac embryonnaire que le noyau secondaire commence à se diviser. Ses divisions successives se font assez rapidement, et l'on a bientôt huit noyaux d'albumen disposés tout autour du sac et assez régulièrement espacés. Les fuseaux nucléaires sont plus gros que ceux des cellules somatiques, mais le nombre des segments chromatiques est très vraisemblablement le même. A partir de ce moment, le nombre des noyaux de l'albumen s'accroît très vite, et des cloisons apparaissent. Ces cloisons, d'abord en petit nombre, partagent le sac en plusieurs grandes cellules contenant chacune un certain nombre de noyaux.

Nous venons de décrire le cas qui semble le plus fréquent dans le *V. officinale;* mais souvent les choses se compliquent un peu par la formation de plusieurs embryons dans le même sac embryonnaire.

De la Polyembryonie [1].

Les synergides ne se détruisent pas immédiatement après le passage du tube pollinique; il peut

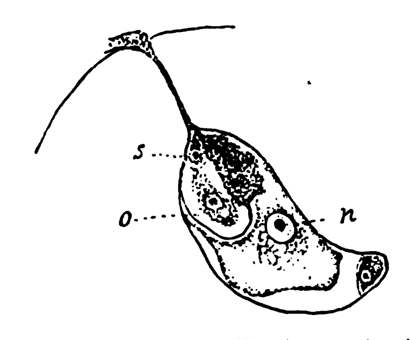


Fig. 56. — Sac embryonnaire du *V. medium*, pendant la fécondation. *o*. œuf; *s*, synergide non encore fécondée; *n*, noyau secondaire. A droite, la seconde synergide en voie de fécondation forme avec la substance génératrice une masse de coloration très foncée.

arriver même qu'elles ne disparaissent pas toutes les deux et que l'une d'entre elles se transforme en un œuf après avoir été fécondée (fig. 56).

Cet œuf est situé au sommet du sac (*o'*, fig. 57); en se développant, il repousse latéralement l'œuf issu de l'oosphère.

Nous n'avons pas cherché à indiquer quelle est celle des deux synergides qui est fécondée; il n'y a pas en effet de distinction à établir sur ce point, car les deux synergides s'équivalent exactement, et

1. *Sur la fécondation dans le cas de Polyembryonie*. Comp. rend. Acad. sc. 28 février 1891.

c'est tantôt celle d'un côté, tantôt celle de l'autre côté qui reçoit l'imprégnation de la substance mâle. Ce qui montre mieux encore cette équivalence, c'est que l'on peut rencontrer des ovules dans lesquels les deux synergides sont fécondées. On a

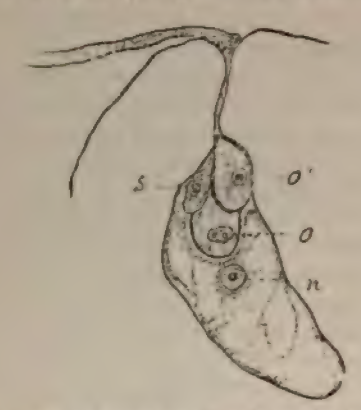


Fig. 57. — Sac embryonnaire. Dans le canal micropylaire on voit le tube pollinique. *o*, œuf issu de l'oosphère ; *o'*, œuf issu d'une synergide ; *s*, l'autre synergide non encore fécondée ; *n*, noyau secondaire du sac.

alors au sommet du sac trois œufs provenant de la fécondation des trois cellules femelles. D'où viennent les trois noyaux générateurs ?

Nous avons vu que certains grains de pollen avant la germination possédaient trois noyaux. On sera peut-être tenté de penser que dans le Dompte-venin, si l'on trouve ainsi trois noyaux dans le grain de pollen, cela résulte simplement de ce fait, que la division est avancée et se fait à l'intérieur du grain au lieu de se faire plus tard dans le tube pollinique. Toutefois je ferai remarquer que quelques grains seulement possèdent ainsi trois noyaux. Or, si la division du noyau générateur était ainsi avancée pour certaines cellules, on ne comprendrait guère qu'elle ne le fût pas aussi pour les autres, sachant avec quelle simultanéité s'accomplissent dans une même masse pollinique les phénomènes de la division. Je crois plutôt qu'il convient de voir dans la présence de ces noyaux surnuméraires un fait en rapport avec la polyembryonie que présente cette espèce. Cette manière de voir me semble justifiée par ce que l'on observe dans une plante voisine appartenant au même genre.

Si l'on examine en effet le *V. medium*, on trouve le nombre des grains de pollen à trois noyaux plus grand qu'il ne l'est dans l'espèce précédente : or, dans cette plante la polyembryonie est aussi plus fréquente. Elle est même si fréquente qu'elle semble être la règle ; c'est rarement que l'on trouve un seul œuf dans le sac embryonnaire du *V. medium*. Quand il y a trois œufs, les phénomènes sont identiques à ceux que nous avons indiqués pour le *V. officinale* : il y a triple fécondation. Mais souvent dans cette plante on trouve plus tard quatre et même parfois cinq embryons en voie de développement. Si l'observation est délicate quand il s'agit d'une triple fécondation, on conçoit quelle l'est davantage encore dans les cas où il se forme ainsi et presque simultanément cinq œufs dans un espace très étroit. Les derniers formés de ces œufs sont dans la partie étranglée du sac qui se prolonge dans le canal micropylaire ; ils sont disposés là en file l'un au-dessus de l'autre, tandis que les premiers formés, plus gros, se trouvent côte à côte dans la portion évasée du sac (fig. 58).

J'ai pu observer ainsi ces œufs aussitôt après la fécondation, mais j'ai pu constater les divisions qui donnent naissance aux cellules femelles dont ils proviennent. Toutefois je suis porté à admettre que ces cellules dérivent de la division des noyaux placés au sommet du sac.

La polyembryonie peut être due à des causes différentes. Dans les cas signalés par M. Strasburger notamment, elle provient de ce que des cellules du nucelle voisines du sac embryonnaire se cloisonnent et pénètrent à l'intérieur de ce sac devenant autant d'embryons. Il y avait donc à se demander en présence de la polyembryonie offerte par cette plante si elle n'avait pas une origine semblable.

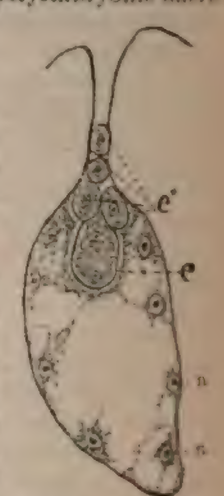


Fig. 58. — Sac embryonnaire du *V. medium* après la fécondation. *e*, embryon formé de deux cellules ; *e'*, œufs non encore cloisonnés, au nombre de quatre ; *n*, noyaux de l'albumen.

Quand les embryons proviennent de cellules placées hors du sac, cette origine est facile à constater. Or, jamais, quelque nombreuses qu'aient été mes observations, je n'ai pu la rencontrer. J'ai toujours vu les œufs bien reconnaissables comme tels par leur forme et leur structure à l'intérieur de la portion étranglée du sac, et longtemps avant leur allongement et leur cloisonnement. C'est donc bien à l'intérieur du sac qu'ils se forment.

La véritable polyembryonie, c'est-à-dire celle qui provient de la fécondation de l'oosphère et des synergides, a été observée pour la première fois par M. Guignard[1]. Elle a été étudiée récemment par M. Dodel[2] et par M. Overton[3]. Dans les exemples cités par M. Guignard, cette polyem-

1. *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'embryogénie des Légumineuses*. Ann. des sc. nat., 6e série, t. XII, p. [illegible]
2. *Beiträge zur Kenntniss der Befruchtungs Erscheinungen bei « Iris sibirica »*. Zurich, 1891.
3. *Beitrag zur Kenntniss der Entwicklung und Vereinigung der Geschlechtsproducte bei « Lilium Martagon »*. Zurich, 1891.

bryonie semblait un fait un peu accidentel; en tous cas les embryons provenant des synergides n'ont jamais atteint leur complet développement; ils disparaissaient plus ou moins tard ou bien se soudaient sur les flancs de l'embryon issu de l'oosphère, qui seul se développait complètement. Dans les cas étudiés par les deux auteurs suisses, il n'est question que de la fécondation; les états ultérieurs ne sont pas indiqués, par conséquent on ignore ce que ces embryons deviennent.

M. Dodel pense que la fécondation des synergides peut être due soit à l'entrée des deux noyaux générateurs du tube pollinique dans le sac embryonnaire, soit à la pénétration simultanée de deux tubes polliniques. Mais il déclare qu'il compte faire de nouvelles recherches pour éclaircir ce point.

On ne s'explique pas très bien comment se fait la fécondation dans le cas où les deux noyaux générateurs, par exemple, pénètrent dans le sac embryonnaire. De quelle façon se partagent ces deux noyaux pour féconder trois cellules?

Jusqu'à ces derniers temps on pouvait trouver fort naturel qu'une synergide se développât en embryon, puisqu'une cellule végétative quelconque est susceptible de reproduire la plante. Aussi admettait-on, sans se préoccuper davantage des conditions dans lesquelles s'effectue cette action fécondatrice, qu'elle pouvait porter dans certains cas à la fois sur l'oosphère et sur les synergides. Mais, si l'on réfléchit à la constitution du noyau des synergides, telle que nous la connaissons depuis les beaux travaux de M. Guignard, on voit que ce noyau ne contient que la moitié des segments chromatiques que possède toute cellule végétative, et par conséquent l'apport de segments chromatiques, par un second noyau, s'impose comme une nécessité.

Dans tous les cas de polyembryonie cités jusqu'ici, l'élément mâle n'a pas été étudié, sauf dans l'exemple de M. Dodel où cette étude est demeurée sans conclusion, ainsi que nous venons de le dire.

Peut-être l'avortement prématuré des embryons issus de synergides provient-il de ce que dans les cas indiqués le nombre des éléments mâles était inférieur à celui des éléments femelles qu'il s'agissait de féconder.

Ce qui distingue de tous les précédents le cas dont nous nous occupons ici, c'est que les embryons sont susceptibles de subir leur développement complet. C'est ainsi qu'on peut trouver dans une graine mûre de *V. medium* trois, quatre, plus rarement cinq embryons bien distincts.

Leurs dimensions sont souvent inégales, ce qui est dû à l'avance prise par certains d'entre eux; mais, lorsqu'il n'y en a que deux, ils sont parfois de taille très peu différente. En outre, ces embryons sont susceptibles de germer, comme nous l'avons maintes fois constaté.

Nous avons admis que normalement il se fait une triple fécondation dans le *V. medium*, et que cette fécondation a lieu par fusion deux à deux de trois cellules mâles et de trois cellules femelles d'égale valeur. De même, nous avons admis que quand il y avait formation de quatre ou cinq œufs, il y avait eu fusion d'un nombre égal de noyaux de sexualité différente, mais de valeur correspondante.

En présence de ces faits, le rôle des synergides nous paraît susceptible d'être interprété autrement qu'il ne l'était jusqu'ici. Par leur origine, ces cellules sont semblables à l'oosphère, elles sont exactement de la même génération; elles ne s'en distinguent d'ordinaire dans le *V. medium* par aucun caractère. Leur destinée est aussi la même le plus souvent; ces trois cellules doivent donc être considérées comme trois cellules femelles équivalentes.

Si l'on nous permettait d'exprimer notre pensée, nous dirions volontiers que cette constitution de l'organe femelle nous paraît avoir été la constitution primitive chez les Angiospermes. Chez ces plantes, la polyembryonie aurait existé normalement au début. La multiplication des cellules sexuelles du *V. medium* montre que le nombre de ces cellules a pu être assez grand; puis, sous l'influence de perfectionnements successifs réalisés surtout aux dépens de la quantité, le nombre des éléments sexuels a diminué, la division s'est arrêtée à la troisième génération. Parfois cependant on peut rencontrer des exemples où une quatrième génération réapparaît, ainsi que le prouvent le *V. medium* et sans doute aussi le cas rencontré accidentellement chez un *Acacia* par M. Guignard[1]. La spécialisation se localisant de plus en plus a frappé une seule cellule, qui a acquis des propriétés différentes des autres et est devenue de plus en plus distincte comme oosphère.

Sous une forme libre, on pourrait dire que la plante est arrivée à ne produire qu'un seul œuf, afin de le produire mieux. Il est facile de constater que les embryons uniques sont mieux développés que les embryons jumeaux, et que ceux-ci le sont d'autant moins qu'ils sont plus nombreux. Les plantes auxquelles ils donnent naissance présentent entre elles les mêmes différences.

J'ai toujours eu de meilleurs résultats en cultivant les plantes nées isolément qu'en essayant de conserver les plantes jumelles. La suppression de la polyembryonie doit donc être considérée comme un perfectionnement organique. Cette suppression n'est d'ailleurs pas tellement complète qu'on ne puisse la retrouver, ainsi qu'en témoigne le Dompte-venin. Elle se manifeste d'une façon plus ou moins irrégulière dans les autres

1. *Recherches anatomiques et physiologiques sur l'embryogénie des Légumineuses.* Ann. sc. nat., 6e série, t. XII, p. 37.

cas déjà cités, et probablement encore dans un grand nombre d'autres plantes.

Si l'existence de plusieurs cellules femelles dans le sac embryonnaire du Dompte-venin est incontestable, la pluralité des noyaux mâles est moins bien établie. J'ai pu voir une fois un noyau générateur féconder une synergide, alors que la fécondation de l'oosphère n'était pas encore achevée. Un temps très court avait dû s'écouler entre le moment où ce premier noyau générateur avait pénétré dans l'oosphère, et celui où le second entrait dans le canal micropylaire, et aucun vestige d'un second tube n'a pu être mis en évidence. Ce fait, joint à la multiplicité des noyaux dans les grains de pollen du *V. medium*, me conduit à admettre qu'un tube pollinique est susceptible de fournir plusieurs noyaux générateurs. Toutefois, cette manière de voir n'est qu'une simple hypothèse.

L'introduction de deux tubes polliniques dans le même canal micropylaire observée par certains auteurs peut faire accorder une origine multiple aux noyaux générateurs. Mais dans le cas où il y a quatre et cinq embryons il faudrait donc que quatre et cinq tubes polliniques aient pénétré dans le même canal. Or, sans m'arrêter à ce que cette introduction dans un canal excessivement étroit et très long offre de difficultés, je dirai que jamais je n'ai pu observer le moindre vestige de ces tubes. Tous les ovules que j'ai examinés après la fécondation ne présentaient qu'un seul tube faisant saillie par l'ouverture du canal micropylaire. La portion de tube ainsi conservée demeure très facilement visible pendant un certain temps.

En présence de ces faits, l'hypothèse émise ci-dessus me paraît très vraisemblable.

La multiplicité des noyaux sexuels existerait donc parallèlement dans l'organe mâle et dans l'organe femelle, et le grain de pollen deviendrait comparable à une anthéridie formant plusieurs anthérozoïdes. Le Dompte-venin nous fournirait ainsi un élément précieux de comparaison avec les Cryptogames vasculaires.

Des Embryons.

L'œuf se cloisonne d'abord dans une direction perpendiculaire à son allongement qui correspond à l'axe du sac embryonnaire. La cellule inférieure donne l'embryon proprement dit, l'autre ne donne que le suspenseur. Pour cela, cette dernière se cloisonne de nouveau dans la même direction, et, ce phénomène se répétant plusieurs fois de suite, on a bientôt quatre cellules sensiblement rectangulaires, disposées en file, et une cellule inférieure à peu près hémisphérique. A ce moment, cette cellule se cloisonne par quatre cloisons radiales qui se coupent à angle droit au milieu de son sommet. Chacune des cellules ainsi form… grandit en épaississant sa région périphériqu… se cloisonne ensuite parallèlement à sa base d'in… sertion sur le suspenseur. Les cellules rectang…

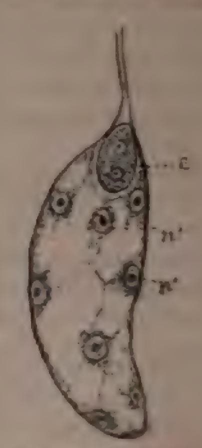


Fig. 59. — Sac embryonnaire. *e*, embryon unique formé de deux cellules dont la supérieure doit former le suspenseur ; *n'* noyau de l'albumen.



Fig. 60. — Sac embryonnaire montrant un embryon formé de … cellules, et un œuf … encore cloisonné.

laires qui en dérivent se divisent à leur tour p… des cloisons longitudinales en même temps q… les cellules terminales en forme de tétraèdre… base curviligne grandissent et se divisent de no… veau comme précédemment. On a ainsi une petite ma… cellulaire sphérique qui pl… au milieu de l'albumen, ca… suspenseur, continuant de… côté à diviser ses cellules, e… allongé et a poussé vers… centre du sac la masse e… bryonnaire qui le termi… (fig. 62).



Fig. 61. — Sac embryonnaire du *V. medium* présentant trois embryons. *e*, embryon ; *e'*, *e'*, embryons formés de deux cellules seulement ; *n'*, noyau de l'albumen.

Le fuseau nucléaire … l'œuf, de même que les fu… seaux qui en dérivent, prés… tent un nombre de segmen… chromatiques correspondan… celui des cellules somatiqu… le nombre des segments d… l'oosphère ayant été doub… par l'apport des segments d… noyau mâle.

Quand le suspenseur a acquis une certai… longueur, ses cellules les plus rapprochées d… l'embryon se cloisonnent longitudinalement, il e… résulte un léger épaississement (s. fig. 64) qu… donne à cet organe une forme conique. Mais s… croissance est de peu de durée, et lors de son d… veloppement maximun il offre douze cellules da… sa longueur. A partir de ce moment il entre e…

voie de régression et s'atrophie peu à peu.

L'embryon a une forme sphérique qu'il conserve pendant longtemps atteignant un volume assez considérable sans présenter aucune trace d'allongement (*e*, fig. 64). Sur sa face opposée au suspenseur on voit bientôt apparaître deux bourrelets qui sont la première indication des cotylédons. Ces bourrelets s'allongent très rapidement, et grâce à leur développement l'embryon prend un aspect allongé qui ne fait que s'exagérer.



Fig. 62. — Sac embryonnaire. *s*, suspenseur; *e*, embryon; *a*, albumen.

La première différenciation qui se manifeste dans le tissu encore homogène de cet embryon est celle de l'appareil laticifère qui se montre au début sous forme de cellules isolées situées suivant un cercle placé un peu au-dessous de l'insertion des bourrelets cotylédonaires, ainsi que nous l'avons décrit ailleurs [1]. Les autres éléments se différencient ensuite plus ou moins tardivement. Enfin l'embryon acquiert sa taille définitive à l'intérieur de l'ovule qui est devenu une graine mûre. Il convient de signaler une particularité que nous avons déjà indiquée [2] et qui trouble profondément la symétrie primitive de cet embryon.

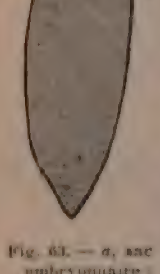


Fig. 63. — *a*, sac embryonnaire; *e*, embryon avec son suspenseur.

Au début celui-ci est disposé de telle sorte que le plan de ses cotylédons coïncide avec le plan de symétrie de l'ovule. Or, à mesure que ces cotylédons s'allongent, ils subissent un mouvement de torsion autour de l'axe embryonnaire, mouvement qui a pour effet d'amener le plan de leur région en voie de croissance à 45° de sa position primitive. Comme dans cette nouvelle situation le plan des cotylédons concorde avec la plus grande largeur du sac embryonnaire, ces organes peuvent s'étaler à leur aise: aussi, tandis qu'ils étaient restés étroits depuis leur origine, ils s'élargissent à partir du moment où ce mouvement de torsion est accompli. Ils continuent d'ailleurs de s'accroître, en conservant désormais cette dernière orientation.

Si l'on examine superficiellement cet embryon après son complet développement, on ne distingue pas la torsion de ses cotylédons, car la portion tordue, étroite et cylindrique, paraît être la partie supérieure de la tigelle, les cotylédons étant étroitement accolés l'un à l'autre dans cette région. Mais en faisant des coupes transversales successives on s'aperçoit aisément de cette torsion qui se manifeste aussi sur les coupes longitudinales (*e*, fig. 69 et 71).

Fig. 64. — Cette figure représente à un fort grossissement l'embryon (*e*) de la figure 63, avec son suspenseur (*s*).

Quand il y a deux ou plusieurs embryons, la marche du développement est la même que celle que nous venons d'indiquer précédemment. Toutefois il s'introduit des modifications de taille et de forme qui sont d'autant plus grandes que les embryons sont plus nombreux. Ils peuvent se développer côte à côte, et avoir alors une taille presque égale, ce qui est un cas fréquent quand ils ne sont que deux.

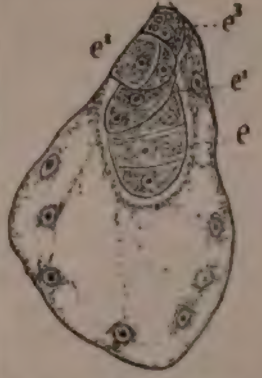


Fig. 65. — Sac embryonnaire du *V. medium*. e, e^1, e^2, embryons à divers états de développement; e^3, embryon non encore cloisonné.

D'autres fois leurs cotylédons au lieu de rester plans s'indupliquent entre eux. Enfin il peut arriver qu'ils soient emboîtés l'un dans l'autre, les cotylédons de l'embryon supérieur enveloppant entre eux l'embryon situé immédiatement au-dessous. Dans ces derniers cas, c'est l'embryon supérieur qui atteint le plus grand développement. Digérant l'albumen par toute sa surface externe qui est en contact avec lui, il accapare pour lui seul la plus grande quantité des matières nutritives que lui fournit le sac embryonnaire, tandis que les autres ne se trouvant au contact de l'albumen que par des portions restreintes de leur surface reçoivent moins de nourriture, et sont impuissants à vaincre la

1. *Recherches embryogéniques sur l'appareil laticifère des Euphorbiacées, Urticacées, Apocynées et Asclépiadées.* Ann. sc. nat., 1891, 7e série, XIV.
2. *Sur l'absence de plan de symétrie dans l'embryon des Dompte-venin.* Bull. Soc. philom., 3e série, t. III, n° 2, p. 83.

résistance qu'oppose à leur développement l'embryon supérieur qui les englobe.

Il est intéressant d'insister sur ce fait, car il nous montre que l'embryon issu de l'oosphère n'est pas fatalement supérieur aux autres au point de vue de sa résistance organique. C'est en effet celui qui se développe le dernier qui est placé à la partie supérieure du sac et qui dans ces cas acquérant la prédominance de taille peut même parfois arriver seul à son développement complet en atrophiant tous les autres. C'est là une preuve convaincante que l'oosphère n'a point une qualité sexuelle supérieure à celle des synergides. Si l'on voit généralement l'embryon qu'elle produit prendre une taille plus grande et atrophier les autres plus ou moins, cela est le résultat d'une avance dans son développement initial en rapport avec sa situation plus voisine du centre. Mais, si des causes viennent favoriser la nutrition des embryons placés au-dessus de celui-ci, la même prédominance s'établit en faveur de ces derniers. J'ai pu constater ainsi plusieurs fois que l'embryon le plus développé à la maturité, et parfois le seul susceptible de germer, provenait de l'œuf placé à l'intérieur du canal micropylaire et issu de la division des synergides, c'est-à-dire d'une cellule sexuelle appartenant certainement à la quatrième génération.

De la Graine.

Lors de la fécondation, l'ovule présente une forme ovoïde à grosse extrémité située en haut; il

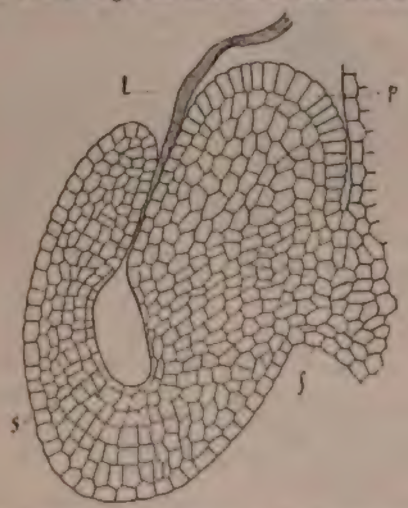


Fig. 66. — Coupe longitudinale de la graine peu après la fécondation. *t*, tube pollinique demeuré en place; *f*, funicule; *p*, cellules épidermiques qui s'allongent en poils.

est fixé au placenta par un funicule cylindrique assez court qui s'insère au-dessus du milieu de sa hauteur. Le tissu qui entoure le sac embryonnaire est homogène dans toute son étendue, et est recouvert par un épiderme qui ne présente encore aucune différenciation. Cet épiderme [...] tarde pas toutefois à subir des modifications [...] sa portion qui correspond à la face supérieure [...] l'ovule. Peu après la fécondation, ses cellules [...]

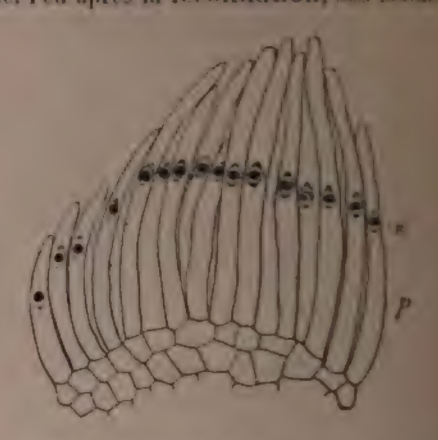


Fig. 67. — Coupe longitudinale de la portion supérieure [...] graine en voie de développement. *p*, poils; [...]

longent perpendiculairement à la surface (*p*, fig. [...]) et se développent en poils. Ces poils atteignent une longueur très grande, leur noyau [...] beaucoup. Ces cellules, qui se différencient [...]

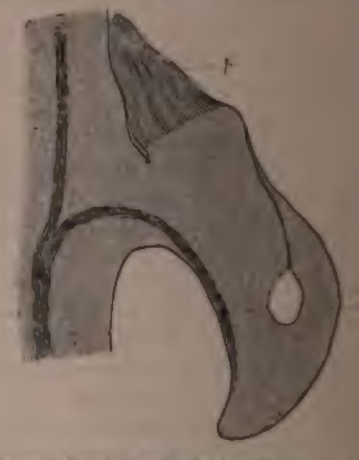


Fig. 68. — Coupe longitudinale de la graine au début de [sa] formation. *p*, poils; *s*, sac embryonnaire surmonté [...] micropylaire. On voit le faisceau que la graine [...] placenta sur lequel elle s'insère.

couvrent la surface de l'ovule s'étendant de l'ouverture du canal micropylaire au funicule; celles qui sont situées au milieu de cette surface acquièrent une longueur plus grande que celle des cellules situées près de ses bords : aussi leur ensemble offre-t-il l'aspect d'un pinceau plus ou moins conique (fig. 67). Le noyau de ces cellules se divise plus tard, de sorte que chaque poil contient deux noyaux. Ces deux noyaux sont [...] comme le premier, et se colorent fortement par les réactifs. Quand la longueur de ces poils est devenue égale à celle de l'ovule, elle ne [...]

plus qu'un accroissement correspondant à l'allongement de ce dernier.

L'albumen de son côté en multipliant ses noyaux et en se cloisonnant arrive à former un tissu lâche qui entoure l'embryon. Le sac embryonnaire grandit beaucoup après la fécondation, aux dépens du tissu ovulaire qui l'entoure. Les cellules de ce dernier tissu digérées se vident peu à peu; leurs membranes se plissent, se ramollissent et disparaissent à leur tour.

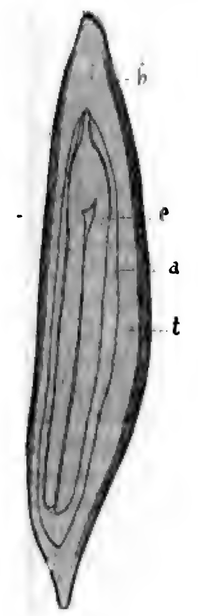


Fig. 69. — Coupe longitudinale de la graine en voie de développement. *e*, embryon; *a*, albumimen; *t*, tissu de l'ovule; *h*, hile.

Plus tard, le cloisonnement de l'albumen se poursuivant, il arrive à former un tissu dense tout à fait comparable au tissu ovulaire qui l'entoure. En outre les cellules se différencient à sa périphérie pour former une assise particulière. Cette assise directement en contact avec le tissu ovulaire est formée de cellules buciques plus petites que les autres à protoplasma granuleux, se colorant plus énergiquement que ces dernières, et qui ont désormais pour fonction de digérer le tissu qui les entoure. Quand cette ssise digestive est constituée, elle présente la paroi du sac embryonnaire qui était formée tout

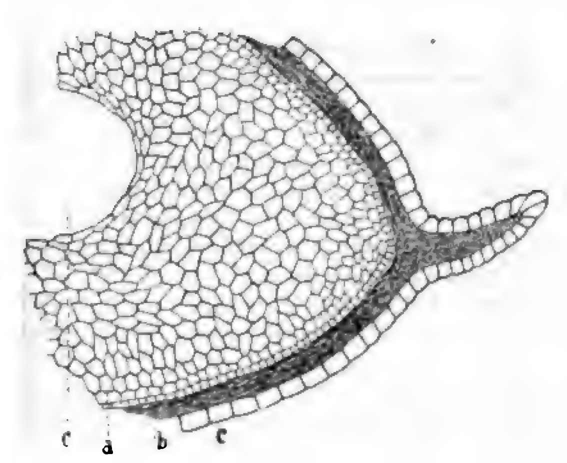


Fig. 70. — Coupe transversale d'une portion de graine arrivée à la maturité. *c*, cavité longeant l'embryon; *a*, assise digestive de l'albumen; *b*, couche brune formée par l'accumulation des cellules vides et comprimées; *e*, épiderme.

d'abord par la membrane de la cellule mère, puis par l'ensemble des parois des cellules de l'albumen. Ce qui était primitivement un véritable sac est donc maintenant un tissu compact limité par une assise spéciale (*a*, fig. 70).

En même temps que l'albumen est digéré par l'embryon dans sa partie centrale, il s'accroît vers sa périphérie par digection du tissu ovulaire. Ce dernier, qui fait seul les frais de l'accroissement des deux précédents, se développe beaucoup, mais la seule modification qu'il présente est due à la différenciation d'un faisceau libéro-ligneux qui, partant du placenta, traverse le funicule et longe le milieu de la face interne de l'ovule dans la plus grande partie de sa longueur. Mais plus tard la croissance de l'ovule s'arrête, son épiderme épaissit sa cuticule, l'albumen continue à s'accroître par sa surface aux dépens du tissu ovulaire; ce dernier diminue donc d'épaisseur, et l'albumen se rapproche de l'épiderme. Toutefois, comme les assises sous-épidermiques commencent à lignifier leurs membranes, la digestion de ces dernières devient de plus en plus difficile, et bientôt ces membranes résistent entièrement à la digestion. Le contenu des cellules est seul absorbé. Ces cellules ainsi vidées et pressées par l'albumen qui s'accroît sans cesse s'aplatissent peu à peu et forment bientôt une couche qui sépare l'albumen de l'épiderme. Par suite de la pression et des modifications chimiques qu'elle subit, cette couche se transforme en un revêtement peu épais, mais très résistant et de couleur jaune brun. Ce revêtement est renforcé par l'épiderme, qui prend une coloration encore plus foncée. A partir du moment où l'albumen est limité par ce revêtement, il ne peut plus s'accroître. L'embryon continue encore quelque temps sa croissance aux dépens de l'albumen, dont l'épaisseur diminue beaucoup. Enfin l'embryon luimême s'arrête; la graine est arrivée à maturité. Cette graine mûre se compose donc d'un ou de plusieurs embryons et d'une mince couche d'albumen, entourés par le tissu ovulaire réduit à une couche membraneuse très dure revêtue par l'épiderme (fig. 71).

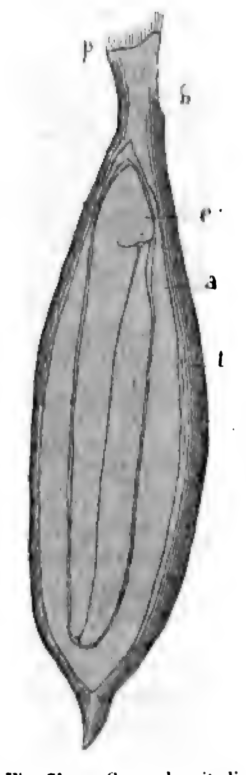


Fig. 71. — Coupe longitudinale de la graine. *e*, embryon; *a*. albumen; *t*, tissu ovulaire; *h*, hile; *p*. poils.

Pendant ce développement de l'ovule en graine, la forme s'est beaucoup modifiée, l'ovule était à peu près régulièrement ovoïde; en se développant

il prend une forme aplatie ainsi que le montrent les coupes transversales. Cet aplatissement va en s'exagérant, et la graine mûre appliquée contre le placenta présente des parties latérales très amincies, de coloration plus foncée que le reste, qui est d'un brun rougeâtre. La forme de la graine peut cependant être plus ou moins arrondie; en effet, quand elle contient plusieurs embryons, elle est renflée et parfois irrégulièrement bosselée (fig. 72). Les poils qui surmontent la graine et ont à peu près 1 centimètre de longueur sont formés d'une seule cellule, comme nous l'avons dit, mais présentent deux noyaux. Ces poils prennent des caractères particuliers en même temps qu'ils acquièrent des propriétés textiles.

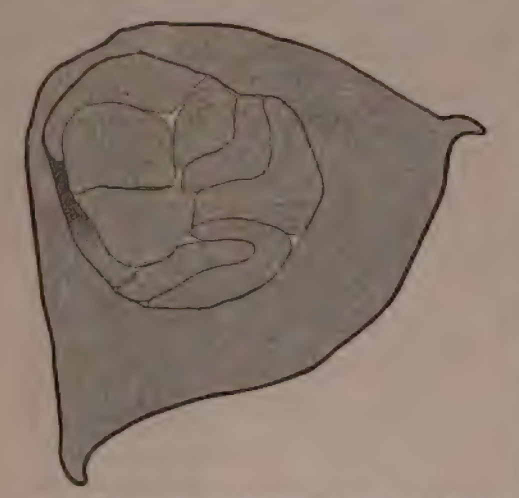


Fig. 72. — Coupe transversale passant par le milieu d'une graine renfermant cinq embryons. On n'a pas distingué l'albumen et le tissu ovulaire. La forme générale de la graine est très renflée.

Le funicule s'atrophie de bonne heure, et à la maturité la graine n'est maintenue en place que par l'imbrication des graines voisines et par ses poils, qui forment avec ceux de ses voisines un faisceau unique.

Du Fruit.

L'ovaire est formé par la portion inférieure du pistil; il est double, comme nous le savons, chaque carpelle formant un ovaire distinct. Quand ces deux carpelles persistent, chacun d'eux se comporte de la manière suivante :

Après la fécondation l'ovaire grandit beaucoup; il s'allonge surtout de façon à donner au fruit, qui en dérive, la forme d'un cône allongé. Ma[illegible] son développement ultérieur il ne présente p[illegible] modifications bien grandes. Il se fait un a[illegible]sement de toutes ses parties.

Le placenta devient une masse d'appar[illegible] que diversement découpée en lobules [illegible] coupes transversales. La portion qui le rel[illegible] paroi de l'ovaire s'étrangle peu à peu, et [illegible] le placenta est libre au moins dans sa r[illegible] moyenne, au milieu de la cavité du fruit. Su[illegible] placenta sont appliquées les graines, qui se re[illegible]couvrent les unes les autres régulièrement. [illegible] maturité, la paroi du fruit se rompt suivant [illegible] ligne longitudinale correspondant précisément [illegible] la fente primitive qui séparait à l'origine les [illegible] portions de la face externe de la feuille carpellaire. La feuille carpellaire se déroule donc, laissant [illegible] découvert le placenta chargé de ses graines. [illegible] chaque carpelle le nombre des graines est [illegible] vingt-cinq environ. Quand le fruit est complètement ouvert, les faisceaux de poils agglomérés vers le sommet en une masse compacte se détachent peu à peu, s'écartent les uns des autres offrant au vent une prise facile qui amène la dissémination.

Résumé.

En laissant de côté ce qui est relatif à la p[illegible]nisation, nous voyons que l'étude du Dompte-venin nous a révélé un certain nombre de particularités, qui sont :

1° *Insertion dorsale des ovules*, disposition [illegible] jusqu'ici aux Agiospermes;

2° *Absence de tégument ovulaire*, fait décla[illegible] par M. Warming;

3° *Formation du sac embryonnaire par l'accroissement direct d'une cellule sous-épidermique*, m[illegible] non signalé encore chez les Dicotylédones;

4° *Pluralité des noyaux générateurs dans le grain de pollen*, cas exceptionnel chez les Angiospermes;

5° *Production, par fécondation de cellules ver[illegible] contenues dans le sac embryonnaire, de trois, quatre et cinq embryons pouvant atteindre un développement complet*; cas inconnu jusqu'alors.

Ce travail a été fait au Laboratoire de Botanique (Organographie et Physiologie) du Muséum d'Histoire naturelle, dirigé par M. Ph. Van Tieghem, membre de l'Institut.

Dr G. CHAUVEAUD.
Agrégé de l'Université.

LE NICOTINISME

AVANT-PROPOS

Un jour, je voyageais en chemin de fer. C'était en Champagne. Nous n'étions que trois dans le wagon : un vieux paysan à l'air madré et bonnasse, un monsieur aux allures distinguées, à la mise élégante, et moi.

A peine avions-nous quitté la gare, que le citadin se mit à allumer une grosse pipe et à nous enfumer de la plus belle façon. Le paysan fit une grimace, vite dissimulée du reste. Pourtant il ne tarda pas à s'agiter, et, imitant le fameux héros de *La Terre* de Zola, un bruit sonore se fit entendre.

Je réprimai un sourire, et le fumeur à son tour fit la grimace.

Un quart d'heure après, même jeu du paysan, suivi du même résultat sonore.

— Mal élevé ! laissa échapper le fumeur.

— Pardon, monsieur, répartit le paysan finaud. Le mal élevé c'est vous. Moi, je me soulage, et ça ne sent rien. Vous, vous fumez et ça sent mauvais. Je ne vous ai rien dit : vous avez donc bien tort de vous plaindre.

Cette anecdote date de quelque dix ans. Pourtant je me la rappelle admirablement. Ce jour-là, je jugeai le fumeur comme un égoïste et un intolérant. J'étais encore loin de me douter que par la suite j'en ferais quelque chose comme un malade.

Ce n'est que bien plus tard, quand je fus interne, que je commençai à me rendre compte des effets pathologiques dus au tabac. J'observai alors et je recueillis des faits. Je les aurais peut-être laissés moisir indéfiniment dans mes cartons, si la *Société contre l'abus du tabac* ne m'avait encouragé à les mettre au jour. Deux fois elle m'a fait l'honneur de couronner mes modestes essais. Je les ai revus et surtout complétés; aujourd'hui je les présente tels quels au public. Puissent-ils éclairer quelques victimes du tabac !

Avant de clore ces quelques lignes de préambule, M. Decroix, le sympathique président de la Société, me permettra bien de le remercier tout spécialement. Les prix qui m'ont été décernés étaient dus à sa générosité. Il est ainsi, malgré lui, mon bienfaiteur. Enfin, il a bien voulu écrire une préface pour ce modeste travail et lui donner ainsi l'estampille officielle.

C'est plus qu'il n'en faut à un maître pour avoir droit à la gratitude d'un disciple.

PREMIÈRE PARTIE

LE TABAC ET LA NICOTINE

CHAPITRE PREMIER

Les variétés botaniques de la nicotiane.

I

Le tabac appartient à la famille des solanées et est rangé par Linné à la classe cinquième : Pentandrie monogynie, ou fleurs à cinq étamines et à un seul pistil.

On distingue quatre variétés de nicotiane[1].

Le *Nicotiana tabacum* est une plante originaire du Nouveau-Monde, annuelle, à racine pivotante, à tige dressée, rameuse, cylindrique, haute de 80 centimètres à $1^{m},50$, couverte d'une pubescence visqueuse.

Les feuilles sont alternes, simples, ovales, aiguës, atténuées à leur base, mais dépourvues de pétioles, entières, pubescentes et visqueuses sur les deux faces.

Ses fleurs sont disposées à l'extrémité des rameaux en sortes de panicules de cymes et accompagnées de bractées ovales, étroites.

Le calice est pubescent, à cinq découpures aiguës.

La corolle est infundibuliforme, tubuleuse, grande, renflée au niveau de la gorge, colorée en rose au niveau du limbe, qui est profondément divisé en cinq lobes plissés et imbriqués dans le bouton, étalés, larges, aigus.

Le fruit est une capsule entourée à la base par le calice ; elle est ovoïde, pointue, septicide, à deux valves qui se séparent de la cloison munie de ses deux gros placentas.

Les graines sont très nombreuses et très petites ; elles renferment un embryon petit, recourbé, entouré d'albumen.

Le *Nicotiana tabacum* est l'espèce la plus cultivée pour la production du tabac.

Cette plante peut endurer un hiver modéré dans nos jardins, y fleurir en juillet et en août. Sous le climat de l'Europe méridionale, elle est annuelle ; mais au Brésil, où la terre est bonne et l'air toujours tempéré, elle fleurit continuellement et vit dix ou douze ans. La graine peut conserver dix années sa fécondité, et les feuilles pendant environ cinq ans toute leur force.

1. J'emprunte presque tous les détails qui vont suivre au *Manuel d'histoire naturelle médicale* de J.-L. de Lanessan.

II

Le *Nicotiana rustica* (*tabac des paysans, tabac femelle*) se distingue du *Nicotiana tabacum* par ses feuilles pétiolées, ovales, obtuses; par ses fleurs beaucoup plus petites, disposées en grappes de cymes; par sa corolle à tube court, colorée en jaune verdâtre et par sa capsule arrondie.

Sa tige ne dépasse pas 60 à 90 centimètres de haut, et ses feuilles, beaucoup plus courtes que celles de l'espèce précédente, n'ont guère plus de 25 à 30 centimètres de long.

Toute la plante est couverte de poils glutineux et fétides.

Cette espèce produit le *tabac des Indes orientales* et les sortes connues sous les noms de *Latakié* et de *Tabac turc*.

III

Le *Nicotiana persica* se distingue par ses feuilles radicales oblongues, spatulées, les caulinaires sessiles, semi-amplexicaules, acuminées; ses fleurs blanches à odeur agréable; le tube de la corolle hypocratérimorphe, grêle, ventru au niveau de la gorge; le limbe à segments ovales, émarginés, un peu inégaux.

Cette espèce produit le *tabac de Shiraz*.

IV

Le *Nicotiana repanda* se distingue par ses feuilles amplexicaules, coudées, spatulées, presque arrondies, à peu près glabres à l'âge adulte, longues de 6 centimètres environ; sa corolle blanche; sa capsule ovale, glabre, recouverte par le calice.

Cette espèce est cultivée à la Havane, où ses feuilles servent à la fabrication de cigares très estimés.

On cultive encore le *Nicotiana quadrivalvis* et le *Nicotiana multivalvis*, mais sur une bien moins grande échelle. Aussi je ne m'arrêterai pas à la description de ces dernières espèces.

CHAPITRE II

Culture et industrie du tabac.

I

Le tabac peut être cultivé dans toutes les régions tempérées, mais les meilleurs produits viennent toujours du pays d'origine, de la zone équatoriale du Nouveau-Monde.

En France, la culture du tabac n'est pas libre : elle est limitée à un petit nombre de départements, dont le choix a été déterminé par d'anciennes habitudes ou par la qualité des produits.

Sur 32 millions de kilogrammes, en moyenne, achetés annuellement par la régie, 10 millions viennent de l'étranger, 2 millions de l'Algérie; le reste, soit 20 millions de kilogrammes, est fourni par les départements, dont les principaux sont les suivants : Nord, Ille-et-Vilaine, Gironde, Lot-et-Garonne, Lot, Savoie, Haute-Savoie, Meurthe-et-Moselle.

II

Au point de vue des différentes sortes usitées dans la consommation, on peut diviser les tabacs en quatre grandes classes :

1° Les *tabacs indigènes*, préparés en France, dans quinze établissements spéciaux, sous la surveillance et le contrôle de l'État : Paris (Bercy et Gros-Caillou), Bordeaux, Châteauroux, Dieppe, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Morlaix, Nancy, Nantes, Nice, Tonneins, Toulouse;

2° Les *tabacs d'Europe*, tels que ceux d'Allemagne, de Belgique, de Hollande, de Hongrie, etc.;

3° Les *tabacs du Levant*, parmi lesquels il faut citer notamment le *Latakié;*

4° Les *tabacs exotiques*, connus sous le nom de Maryland, Havane, Manille, Virginie, etc.

III

Le tabac est loin d'être livré aux consommateurs tel qu'il est récolté. Il est soumis à un certain nombre de manipulations, que je vais indiquer aussi brièvement que possible.

A. — *Tabac à fumer.*

Dans la fabrication du tabac à fumer dit *scaferlati* ou *caporal*, on fait entrer des feuilles de divers pays, tels que Kentucky, Maryland, Ohio, Levant, Hongrie, Alsace, France et Algérie.

La première opération consiste à trier les feuilles et à les mouiller à l'eau salée. Puis on les débarrasse d'une partie de la côte médiane et on les hache perpendiculairement à l'axe.

Le tabac est ensuite passé au torréfacteur mécanique, pour enlever l'excès d'humidité et faire friser les lanières.

Après avoir été ventilé à l'air froid, le produit est conservé en masse pendant une quinzaine de jours, et enfin mis en paquets de 40, 100 et 500 grammes.

Le tabac de cantine est préparé comme le scaferlati ordinaire : on y fait entrer des feuilles indigènes et des feuilles étrangères de basse qualité; et on y mêle les côtes provenant des tabacs étrangers.

B. — *Cigares.*

Le cigare est déjà un luxe dans le vice. Aussi est-il l'apanage des gens aisés, des bourgeois.

Les députés, les ministres, les bouchers et les épiciers fument des cigares.

Le cigare est plus coûteux que le vulgaire scaferlati de l'ouvrier, et sa préparation demande plus de soins et plus de précautions.

Les cigares sont confectionnés avec des feuilles ou des morceaux de feuilles plissés longitudinalement, préalablement humectés et écôtés, qu'on enferme dans une sous-cape ou morceau plus grand, et qu'on enroule dans une cape ou valve taillée dans une feuille de choix.

Les cigares restent ensuite au séchoir pendant dix à quinze jours, à une température de 20 à 25°. On les garde encore en magasin pendant un certain temps pour en achever la dessiccation et en équilibrer le parfum.

« L'opération du mouillage, dit Morio, se fait ici d'une façon spéciale, qui a pour but d'abaisser la teneur en nicotine et d'établir entre les feuilles un échange des principes solubles. Le mélange des feuilles est soumis à un lavage méthodique, en passant dans une série de cuves [1] ».

Voici en deux mots, pour terminer, la composition de chaque variété de cigares.

Les cigares à cinq centimes sont fabriqués avec les espèces suivantes : Kentucky, Hongrie, Indigène, Alsace, Algérie.

Cigares à dix centimes : Brésil, Mexique, très peu de feuilles indigènes.

Cigares étrangers : Maryland, Java, Havane, Brésil, seuls ou mélangés.

« Les cigares étrangers, dit encore Morio, n'offrent pas la constance de prix et de qualité qu'on trouve dans les produits ordinaires de la régie. Les bons crus de Cuba ne suffisant plus à une consommation qui s'est considérablement étendue dans le monde entier, les planteurs forcent de plus en plus la production aux dépens de la qualité, à l'aide d'engrais énergiques. Aussi, depuis bien des années, la qualité des cigares de la Havane va toujours baissant, pendant que leur prix s'élève constamment ».

C. — *Tabac à priser.*

La préparation du tabac à priser est très longue et ne demande pas moins de dix-huit mois.

On emploie de préférence pour cette spécialité les feuilles grosses et corsées, auxquelles on ajoute les débris de la fabrication générale.

Voici maintenant, brièvement résumées, les opérations par lesquelles doit passer la feuille de tabac pour devenir propre à être prisée.

On assouplit d'abord les feuilles en les mouillant avec de l'eau salée, on les hache ensuite en lanières qu'on dispose en tas rectangulaires de 40 à 50 mille kilogrammes. On laisse fermenter pendant cinq à six mois. La température s'élève progressivement jusqu'à 75°.

En ce moment, grâce à la décomposition de l'eau azotée, il se forme des acides noirs et une production d'ammoniaque, dont une partie dégage la nicotine de ses combinaisons et l'autre se mêle à l'alcaloïde pour communiquer à la masse l'odeur caractéristique que l'on sait. Il se produit alors un certain nombre de modifications chimiques qu'il serait fastidieux d'énumérer et qui amènent la feuille de tabac à un degré de fermentation voulu ; on la rape dans cet état à l'aide de moulins à noix dentées.

On tamise et on arrose d'eau salée ; puis nouvelles fermentations, en chambre close, pendant dix à douze mois, de façon à colorer et à exalter le montant.

Cette fois la poudre est noire et a son parfum, qui est la résultante de trois substances volatiles.

C'est se donner bien de la peine pour arriver à salir le nez de quelques individus.

Et il faut que la poudre infecte et divine ait toutes les qualités nécessaires ; un bon priseur ne voudrait pas se bourrer le nez de tabac plat, c'est-à-dire sans nicotine ; de tabac trop maigre ou trop gras, c'est-à-dire trop sec ou trop humide.

Quelles graves questions pour des oisifs et des gagas !

Du reste, cela vaut les soins et les soucis des culotteurs de pipes.

D. — *La chique.*

La préparation du tabac à mâcher est beaucoup plus simple. C'est du reste plaisir de manant et d'homme dégradé. Pour le fumeur, le priseur est un impur, et pour celui-ci le chiqueur un vilain sale.

Pour faire du tabac à chiquer, on emploie des feuilles cassées riches en nicotine. Après les avoir mouillées, on les place les unes sur les autres pour être roulées en corde au moyen du rouet. On enroule ensuite les cordes sur des bobines, puis on les soumet à l'action de la presse pour en extraire l'excès de jus ; et enfin, après les avoir exposées quelques jours à l'étuve chauffée à 40°, on les soumet à la consommation.

Et de braves gens qui n'ont jamais rien fait à Dieu ni à leurs semblables, qui passent pour des êtres raisonnables, sont voués à mâcher cela pendant des jours et des années, pour l'unique plaisir de se salir les dents et de s'intoxiquer de la façon la plus malpropre.

Horrible ! Horrible ! Horrible !

1. Morio, art. *Tabac*, in *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, t. XXXV, p. 4.

CHAPITRE III

Composition du tabac

I

La composition du tabac varie avec le lieu d'origine, avec la nature du sol et les procédés de culture.

La feuille de tabac contient :

1° Des matières minérales : sulfate, carbonate, chlorure de potasse, carbonate de calcium, silice, sels ammoniacaux, phosphates, nitrates;

2° Des principes immédiats : nicotine, acide malique, acide citrique, acide oxalique, acide pectique, acide acétique, matières azotées, cellulose, résine, amidon, sucre, matière grasse, huile essentielle.

II

De tous ces principes, c'est la nicotine qui est le plus actif de tous.

Voici, d'après Schlœsing, les proportions de nicotine contenues dans les tabacs les plus usités dans la consommation :

Tabac de la Havane	2,00 p. 100
— des Arabes	2.00 —
— du Brésil	2,00 —
— de Maryland	2,29 —
— d'Alsace	3,24 —
— du Pas-de-Calais	4,94 —
— d'Ille-et-Vilaine	6,20 —
— du Nord	6,38 —
— de Virginie	6,87 —
— du Lot-et-Garonne	7,34 —
— du Lot	7.36 —

III

M. Ortolan a fait, au Congrès contre l'abus du tabac (Paris, 1889), une communication sur l'influence de la culture locale en vue de la production d'un tabac plus ou moins riche en alcaloïdes organiques, en nicotine notamment.

Pour lui, le taux pour cent de nicotine est d'autant plus faible que les plants sont plus rapprochés, qu'ils portent un plus grand nombre de feuilles et que les feuilles sont situées plus bas sur la tige.

Ce taux dépend de la qualité cultivée, toutes choses égales par ailleurs. Les plants de Virginie, tabac fort, ont donné 6 p. 100 de nicotine, et des plants d'Alsace, tabac faible, ont donné 3 p. 100, les deux qualités étant cultivées dans les mêmes conditions à Paris.

Le taux pour cent de nicotine dépend encore du degré de maturité; il croît constamment pendant la végétation, depuis une proportion voisine de 0 jusqu'à celle qui est constatée au moment de la récolte. On peut donc, en avançant ou en reculant la cueillette diminuer ou augmenter la force du tabac.

Dans les tabacs non écimés, c'est à dire provenant des plants dont on n'a pas coupé la tige à certains moments de la végétation, l'alcaloïde organique est le tiers seulement du taux pour cent dans les feuilles de même espèce provenant de plants écimés. Ainsi, l'écimage augmente considérablement la force du tabac.

CHAPITRE IV

La nicotine

I

Au point de vue chimique, la nicotine est un alcaloïde qui se présente sous la forme d'un liquide oléagineux, transparent, incolore, se colorant à l'air, d'une odeur âcre et asphyxiante, excessivement pénétrante, et qui rappelle celle du tabac, d'une saveur âcre et brûlante, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, détruisant les tissus sur lesquels on l'applique.

II

La nicotine tue instantanément les animaux à la dose de deux ou trois gouttes; même à des doses infiniment plus petites encore, elle produit bientôt des phénomènes de paralysie et de mort.

Une grenouille introduite dans un bocal contenant une solution aqueuse de nicotine au 1/20,000, soit environ une goutte de nicotine dans un litre d'eau, y succombe en quelques heures. Il en est de même si on la place dans un entonnoir contenant une seule goutte de nicotine sur une boulette de coton.

La vapeur qui se dégage de la nicotine en ébullition foudroie instantanément les animaux sans leur laisser le temps de faire un mouvement[1].

III

Les effets du tabac sont les mêmes que ceux de la nicotine, à l'intensité près.

Appliqué localement, il détermine de l'irritation, de la brûlure, puis de l'anesthésie locale.

A dose médicale, on observe la parésie des nerfs moteurs, de la faiblesse musculaire, des vertiges, de la titubation, parfois des nausées, des vomissements, de la diarrhée. Il exerce sur le système ganglionnaire une action vaso-motrice se traduisant par le resserrement des capillaires, l'augmentation de la tension artérielle : d'où la diurèse, la pâleur et le refroidissement de la peau.

1. Voyez à ce propos, Dr Gustave Le Bon, *La fumée du tabac.*

A dose toxique, il produit deux ordres de phénomènes : d'abord des symptômes d'excitation du bulbe et de la moelle, c'est-à-dire des tremblements et des convulsions; puis des symptômes de paralysie avec relâchement musculaire, impossibilité de marcher ou de se tenir debout; la paralysie débute par les membres inférieurs, puis gagne le tronc et les membres supérieurs; la respiration se ralentit, puis s'arrête, et la mort arrive par paralysie du phrénique[1].

CHAPITRE V

Le tabac en thérapeutique

I

Ce chapitre pourrait s'intituler : « Des bienfaits du tabac. »

Malheureusement il sera excessivement bref.

Je dois même faire observer, dès le début, qu'on a presque complètement renoncé à l'usage du tabac en thérapeutique, ses avantages ne suffisant pas toujours à compenser ses inconvénients.

II

On a d'abord vanté les vertus prophylactiques du tabac.

Dans diverses épidémies de choléra, on a cru voir que les fumeurs, les ouvriers des manufactures, les débitants de tabac jouissaient d'une certaine immunité.

« La manufacture de Lyon, dit A. Guès, aurait été préservée d'une épidémie de fièvre typhoïde, celle de Morlaix d'une épidémie de dyssenterie, celle de Tonneins d'une épidémie de suette miliaire, et les ouvriers de celle du Havre, bien que vivant dans les conditions ordinaires du paludisme, offriraient très peu de cas de fièvre intermittente[2] ».

Cela me paraît singulièrement exagéré et loin d'être démontré.

III

Le tabac à priser a été conseillé comme sternutatoire et contre les céphalalgies coïncidant avec un état de sècheresse de la muqueuse pituitaire.

Dans l'odontalgie et la migraine, il suffit parfois de la fumée d'une cigarette pour faire disparaître la douleur. J'ai quelquefois conseillé ce moyen et il m'a quelquefois réussi.

1. Voyez pour l'action de la nicotine sur le système nerveux. J. Béclard. *Traité de physiologie*. Asselin, Paris, 1881. t. II, p. 459.

2. Art. *Tabac* in *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*. T. XXXV, p. 18.

Dans les affections digestives, le tabac m'a toujours paru plus nuisible qu'utile.

Quant à son emploi contre le tétanos, les hernies étranglées et l'incontinence d'urine, c'est, à mon avis, un procédé thérapeutique au moins inutile.

Il n'en est pas de même dans l'asthme. Trousseau et G. Sée, se basant sur les analogies du tabac avec la belladone, l'ont souvent conseillé. Dans ma pratique, je m'en suis bien trouvé plus d'une fois, mais seulement chez des gens qui n'avaient pas l'habitude de fumer, les femmes particulièrement. Car il ne faut pas qu'il y ait accoutumance. Dans ce cas, le tabac ne fait qu'aggraver le mal.

Enfin on a renoncé aux applications topiques de tabac. C'était malpropre et dangereux.

IV

Voici maintenant, pour terminer, quels sont les modes d'administration du tabac employé comme médicament :

En infusion, on le donne à la dose de 1 à 2 grammes pour 500 grammes d'eau;

En lavement, on met 4 grammes de tabac pour 500 grammes d'infusion, qu'on prend en deux fois.

On donne également des lavements de fumée de tabac.

DEUXIÈME PARTIE

HISTOIRE DU TABAGISME

CHAPITRE PREMIER

Le dieu Petun[1].

Lorsque Colomb et les siens marchèrent à la conquête de l'Amérique par le feu et le fer, exterminant, dans une lutte inégale, les races désarmées qui habitaient ces contrées, ils remarquèrent que tout guerrier caraïbe portait dans son carquois, comme complément essentiel de son armure, un coquillage ou une petite noix de coco garnie d'une substance dans laquelle, pour donner la mort, il trempait la pointe de sa lance ou de ses flèches.

Les prêtres et les anciens de la tribu cherchaient cette substance dans les sucs de certains végétaux, parmi lesquels figurait particulièrement le tabac.

Les Indiens avaient pour cette dernière plante une sorte de culte. Ils l'adoraient comme un bon

1. J'emprunte presque tous les détails de ce court résumé de l'histoire du tabac au beau livre du Dr Depierris. C'est peut-être de tout l'ouvrage la partie la plus remarquable, tant par la noblesse du style que par la hauteur de la philosophie sereine et miséricordieuse qui s'en dégage. Je ne saurais trop conseiller au lecteur de s'y reporter.

génie, comme un dieu : le dieu de la vengance, le dieu de la délivrance de leur patrie, le dieu de la mort, le dieu Pétun.

Non seulement les Caraïbes adoraient le tabac, mais ils croyaient qu'en absorbant par les narines et la bouche sa fumée, ils s'identifiaient avec leur dieu. « Pour toutes ces pauvres créatures, dit le Dr Depierris, chez qui le sentiment du patriotisme se révélait par le désir commun de chasser l'étranger, le besoin commun était la guerre, qui, seule, pouvait les délivrer de l'invasion ; la guerre à forces inégales, contre des ennemis puissants qui exterminaient leur race; la guerre sainte dans laquelle toutes leurs espérances reposaient sur le bon génie Petun. Alors ces pauvres idolâtres, pour s'identifier avec leur mystérieux protecteur, se saturaient de ses vapeurs âcres et brûlantes. Les guerriers surtout y puisaient un entraînement et des colères qui les faisaient braver la mort pour mieux la donner[1]. »

Les Européens ne tardèrent pas à expérimenter la nicotiane, et ils furent surpris des singuliers effets qu'elle avait sur leurs sens.

Un missionnaire espagnol, Fray Romano Panc envoya les premières graines de tabac à Charles-Quint en 1518, chargeant Cortez de les remettre lui-même au grand monarque. La plante se répandit ensuite en Portugal.

« La noblesse élégante de l'arbuste, dit encore le Dr Depierris, l'auréole de divinité et de guérisseur universel dont elle s'entourait par les mille légendes qui l'avaient accompagnée sur le vieux continent, la faisaient rechercher par toutes les personnes éprises du merveilleux ».

CHAPITRE II

L'herbe-à-la-Reine.

Si l'on remonte aux souvenirs de l'histoire, Catherine de Médicis était fille de médecins. L'ancêtre de Laurent de Médicis n'était autre qu'un charbonnier enrichi et parvenu. Les fils, devenus médecins, prirent le nom de leur profession, *medici*, d'où l'on fit *médicis*. Et ce qui confirme cette origine, c'est que les Médicis avaient pour armoiries cinq pilules sur un champ d'or.

Catherine de Médicis se trouvait ainsi, en quelque sorte héréditairement, portée aux choses de la médecine, dont elle prit surtout les excentricités et les superstitions. Elle accueillit avec enthousiasme le tabac, que lui avait présenté Nicot.

« François II, ce fils du miracle, qui vint au monde quand la reine et son époux passaient généralement pour stériles, avait eu le fatal héritage que laissent aux enfants les vices et la corruption des mœurs de leurs parents. Il était couvert d'une sorte de lèpre contre laquelle les ressources de l'art étaient impuissantes. Catherine, après avoir épuisé en vain toutes les ressources de l'alchimie et de la sorcellerie, l'envoya changer d'air sur les bords de la Loire.

« A son arrivée dans la résidence royale du château de Blois, les bruits les plus alarmants désolèrent les campagnes. Des enfants en bas-âge disparaissaient, et l'on disait que les émissaires du château les enlevaient clandestinement à leurs familles pour être massacrés et donner leur sang, comme remède, au jeune roi, qui le buvait tout chaud, pour régénérer le sien, dont la masse était corrompue.

« Cet horrible traitement demeurant sans effet sur la santé du roi, Catherine employa pour le guérir le tabac. Elle le soumit aux élaborations de l'alchimie et aux pratiques cabalistiques de la sorcellerie pour en obtenir les vertus qu'elle donnait aux Indiens pour guérir tous les maux.

« Elle arriva, sans doute, à en extraire, sous une forme plus ou moins concentrée, ce principe toxique que les Indiens en retiraient pour empoisonner leurs flèches, et que, plus tard, découvrit le chimiste Vauquelin. Elle appliqua, sous forme d'onguent, sa panacée sur les ulcères à vif qui couvraient le corps du roi, et, par un effet d'absorption dont on ne se doutait guère alors, la panacée de la reine tua le roi, qui ouvrit ainsi la série des victimes sans nombre que devait faire plus tard la plante de Nicot[1] ».

Catherine de Médicis n'en conserva pas moins une sorte de culte pour le tabac. Imitant les prêtres indiens, elle s'enfermait dans les couches épaisses de ses fumées; et là, sous l'influence des vapeurs narcotiques qui bouleversaient son cerveau par des sensations étranges, jusqu'alors inconnues, elle se croyait inspirée, et prenait pour des conseils de son bon génie toutes les bizarres et folles impressions que lui causait cette ivresse extatique.

Et le Dr Depierris conclut : « Après ce que l'expérience nous a révélé sur les effets mystérieux et toxiques produits sur l'organisme humain par le génie de la mort des Indiens idolâtres, leur dieu Petun, devenu l'idole des civilisés du XIXe siècle, qui pourrait dire que cette reine, qui a ensanglanté l'histoire de tant de crimes, n'a pas été poussée à toutes ces monstruosités, si au-dessus de sa nature de femme, par abaissement de son esprit et de son cœur, desséchés et dégradés par les âcres vapeurs du tabac dont elle se saturait dans ses pratiques de sorcellerie et de fatalisme, comme s'en saturent de nos jours, dans les tabagies et les tavernes,

1. *Le tabac*, in-8°. Dentu. Paris, 1876, p. 33.

1. Depierris, *loc. cit.* p. 41.

nos grands excentriques de la monomanie et du crime [1] ».

CHAPITRE III

La panacée des Indes

Avec Catherine de Médicis pour marraine, le tabac devint le panacée universelle. On l'appelait : catherinaire, médicée, herbe-à-la Reine, panacée des Indes, herbe sainte, herbe de Sainte-Croix, saine et sainte, vulnéraire des Indes, jusquiame du Pérou, panacée anthartique, herbe à tous les maux.

On ne tarda pas alors à l'employer à tort et à travers contre les maladies. Les médecins et les alchimistes protestèrent d'abord timidement; mais ils n'avaient ni les uns ni les autres l'autorité nécessaire pour résister à l'engouement, et ils ne tardèrent pas à se laisser entraîner par le courant.

En 1644, Aegidius Everardus fait imprimer un volume qui a pour titre : *De l'herbe panacée.* Johannès Néander le suit avec sa *Tabacologie.*

En 1668, Baillard fait imprimer un : *Discours du tabac.*

Cet ouvrage était dédié à M. Bourdelot, premier médecin de la reine de Suède, conseiller et médecin du roi. Il est revêtu de l'approbation de M. Daquin, premier médecin de la reine; de M. Lizot, médecin ordinaire du roy ; de M. Guérin, docteur en médecine de la faculté de Paris ; de M. de Miche, docteur en médecine de la faculté de Montpellier.

D'après l'auteur, « le tabac aiguisait, conservait la vue, guérissait l'asthme, la phthysie, les fièvres tierce et quarte, les rhumatismes, l'hydropisie, les douleurs de foie; il avançait les accouchements; il guérissait la surdité, la goutte, les blessures.

« Le tabac blanchissait les dents, les préservait de fluxion et de pourriture ; il apaisait les vapeurs hystériques, consumait la cataracte des yeux et rappelait de la léthargie.

« Il guérissait l'alopécie et l'épilepsie; il tuait les vers, les poux, les punaises et les rats.

« Il guérissait la colique néphrétique, les cors aux pieds, les blessures même gangrenées ou empoisonnées, les cancers, le charbon pestilentiel, la morsure des chiens enragés et des vipères.

« Il augmentait la mémoire, l'imagination.

« Il empêchait la faim : — des soldats restèrent sans boire ni manger pendant trois ou quatre jours et même une semaine entière, mais avaient mâché chacun une demi-once de tabac par vingt-quatre heures, et n'étaient ni affaiblis ni fatigués.

« Il réchauffait Vénus au lieu de la refroidir, et augmentait la fécondité des femmes. »

1. DEPIERRIS, *loc. cit.* p. 46.

Alphonse Karr fait finement observer que le tabac guérissait alors un assez grand nombre de maladies qu'il donne aujourd'hui.

Honoré des privilèges de tous les gouvernements, qui lui décernaient un brevet de vertu, en protégeant les spéculateurs qui brocantaient, il avait été admis à l'insigne honneur d'entrer dans la Thériaque.

Ce ne fut que plus tard que la réaction se produisit, quand on eut découvert ses propriétés toxiques et que la médecine sortit des limbes de la sorcellerie et de l'empirisme.

CHAPITRE IV

Histoire de la tabatière

« Le tabac, qui, du temps de Catherine de Médicis, avait eu tout crédit à la cour, était entré dans les bonnes grâces des grands seigneurs. Il était devenu, pour ainsi dire, une livrée de courtisans. On ne paraissait dans le monde officiel qu'avec sa petite boîte garnie de tabac-à-la-Reine. Ses ennemis l'avaient tellement battu en brèche pour ses méfaits, qu'on n'osait plus ni l'ingérer dans l'estomac, ni l'introduire dans les yeux et les oreilles, sous aucune forme que ce fût. On le portait en amulette [1]. » On s'imagina alors de se l'introduire dans le nez pour débarrasser le cerveau des rhumes et des prétendues humeurs peccantes. Naturellement, comme les rhumes coulaient toujours, on prisait toujours; plus on en tirait, plus il y en avait. C'est la vieille histoire des cautères et des vésicatoires. Ils tirent toujours ; d'où le malade conclut qu'il faut tirer toujours, prenant la cause pour l'effet.

L'art de priser était alors dans son enfance. Ce n'était encore qu'une vice en herbe, une passion à peine éclose.

Les amateurs avaient une petite râpe en métal pour convertir en poudre la plante roulée en carotte. On râpait sur une petite gouttière en bois ou en ivoire, et on en offrait à son entourage, avec tout le cérémonial de l'étiquette et du bon ton.

Le tabac et la râpe étaient enfermés dans une boîte plus ou moins luxeuse qu'on laissait sortir à moitié de la poche du gilet.

Bientôt on porta le tabac tout râpé dans des boîtes luxueuses et coquettes, artistement ciselées. C'était l'élégante tabatière de nos jours.

Le peuple voulut faire comme les grands seigneurs. On fabriqua pour lui la tabatière en buis, en corne de bœuf, en carton-pierre, en écorce de bouleau et de cerisier. Les plus modestes se contentaient du cornet de papier de la boutique. Et

1. DEPIERRIS, *loc. cit.* p. 62.

ainsi, pour faire les uns comme les autres, grands et petits, tout le monde prisa.

CHAPITRE V

Histoire de la pipe.

Les premiers fumeurs apparurent sous Louis XIII. Ces novateurs ne voulaient plus attaquer les maladies par le cerveau, mais pas l'estomac, dans lequel fermentent toutes les humeurs peccantes, résidu impur de la digestion.

Les marins fumèrent les premiers, pour imiter les Indiens.

Jean Bart fut en quelque sorte le vulgarisateur de la pipe. Il la portait crânement partout où il paraissait en public. Ce fut alors un véritable engouement.

« La pipe de Jean Bart, dit le Dr Depierris, était devenue une fantaisie d'imitation, comme le furent plus tard le gilet blanc de Robespierre, le jabot de Mirabeau, la chemise rouge de Garibaldi.

« Tout le monde se prit à fumer comme le Malouin. Les robustes fumaient le tabac ; les faibles ou petits-crevés du temps, les enfants, fumaient des herbes quelconques ou de l'anis ; mais chacun portait la pipe à la Jean-Bart » [1].

Pourtant la noblesse et la bourgeoisie repoussèrent d'abord cette habitude malpropre. La pipe se réfugia dans la marine et dans l'armée.

Ce ne fut que sous Louis-Philippe, le souverain bourgeois, que la pipe devint un vice national. Sous Napoléon III, ce fut une véritable renaissance du tabac, qui retrouva les beaux jours du temps de Catherine de Médicis.

Aujourd'hui le vice est général : on adore l'herbe sainte comme le Veau d'or. C'est un maître puissant et redoutable, qui tyrannise notre race et l'asservit à une passion factice presque aussi avilissante que l'alcool.

La pipe, le cigare, la cigarette et la chique sont partout. Ceux qui ne sacrifient pas au culte du dieu Petun ne sont plus qu'une minorité arriérée.

TROISIÈME PARTIE

LES CAUSES DU NICOTINISME

CHAPITRE PREMIER

La recherche de sensations nouvelles

I

A mesure que les hommes se civilisent, leurs besoins augmentent. Non-seulement ils satisfont, souvent avec excès, leurs appétits naturels, mais encore ils s'en créent de nouveaux, qui, par l'habitude, deviennent plus impérieux, plus pesants que les besoins normaux. Je ne dirai pas quelles aberrations, dans la sphère sexuelle, la luxure entraîne les peuples civilisés. L'alcoolisme, le nicotinisme, le caféisme, le théisme, le chloralisme, l'éthérisme et surtout le morphinisme sont des maladies ou mieux des psychoses que nous devons à notre recherche des excitations anormales et exagérées : ivresse, surexcitation psychique et nerveuse, économie de la douleur. Ces moyens que nous employons pour ranimer nos sens épuisés, réveiller notre système cérébro-spinal fatigué, fouetter en quelque sorte nos sensations languissantes, cette recherche passionnée du suraigû, constituent certainement les facteurs les plus puissants de la dégénérescence qui anémie notre race et la tuera, comme les excès de toutes sortes ont tué les vieilles races latines.

II

Néanmoins cet emploi quotidien des poisons les plus toxiques pour aiguiser les sensations reste l'appanage d'un petit nombre, excepté l'alcool et le tabac qui font d'immenses ravages.

J'ai dit dans d'autres ouvrages ce que je pensais de l'alcoolisme, que j'ai appelé le mal et le vice du siècle. C'est au tabac que j'en veux cette fois.

« Je comprends, dit le Dr Depierris, qu'il est embarrassant pour les adorateurs de l'herbe sainte, qui comptent pour un quart dans l'humanité, de sacrifier leur croyance à la vérité, de briser leur idole, et de reconnaître un ennemi dangereux là où ils avaient cru reconnaître un ami bienfaisant.

« Mais quels que soient l'entraînement de la mode et l'égarement de la passion, la vérité de la science triomphera toujours des erreurs légendaires.

« Et cette grande calamité du tabac cessera quand tous ses partisans et ses consommateurs, qui ignorent ce qu'il est, pourront apprendre qu'il cache sous ses séductions le plus meurtrier de tous les poisons connus, la nicotine, qui fait dégénérer les hommes, démoralise les sociétés, abaisse les nations, comme s'est abaissée l'Espagne, qui a cru la première à cette grosse mystification de la panacée des Indes, qui ne fut autre chose qu'un legs de la malédiction et de la vengeance des Peaux-Rouges à ceux qui furent les envahisseurs de leur pays et les premiers exterminateurs de leur race. »

1. Depierris, *loc. cit.*, p. 71.

CHAPITRE II

Comment on devient fumeur.
Le rôle de l'imitation.

I

Comment on devient fumeur?

M. Hugues Le Roux va nous le dire de la façon la plus spirituelle :

« J'avouerai, dit-il, que j'ai commencé à m'envelopper la figure de fumée environ à l'âge de douze ans. L'attrait de cet exercice était double pour moi : on m'interdisait de fumer, et j'estimais cette pratique comme un acte essentiellement viril. D'ailleurs, il n'entrait presque point de tabac dans mes essais. J'allumais dans des pipes des fleurs de violettes séchées ; je taillais en longueur de cigares des branches de vigne vierge et des rotins. Tous les joncs de la maison y passaient. Ce que j'ai fumé de cannes et de manches de fouet, entre douze et quinze ans, cela est incalculable ! Ce subterfuge avait à mes yeux un double avantage : il me permettait d'éviter la désobéissance formelle, je ne fumais pas de tabac, et, d'autre part, je jouissais sans remords des apparences du péché.

« De quinze à dix-huit ans, grillage de quelques paquets de cigarettes sur la route du collège. Je ne prends encore à cet exercice aucun plaisir positif. Il est si vrai que la désobéissance est au début le seul plaisir de l'enfant fumeur, que les internes de collège s'enferment vous savez bien où pour consommer le péché.

« Dix-huit ans! me voilà homme, libre de fumer ou de ne point fumer, à ma guise.

« Le camarade dont je partage le logis d'étudiant a placé au mur, au-dessus de notre table de travail, un magnifique râtelier à pipes. Il « culotte » du matin au soir ; il fume à la tâche pour réussir une « écume ». Je le regarde avec admiration à cause de mes essais douloureux. J'ai le souvenir d'horribles migraines, d'un vertige plus affreux que l'angoisse du tangage, qui a suivi ces expériences. La délicatesse de mon estomac me fait un peu honte. Il me semble qu'il serait viril de triompher de cette intolérance. Et je me mets tout doucement au régime de la pipe en bois, ces pipes légères de Bussang qui sentent bon le merisier et la violette. Au bout d'un mois, je puis aborder la pipe d'écume ; au bout d'un an d'efforts, j'entrevois le jour où j'accrocherai, moi aussi, au râtelier, la pipe du maître timonnier, la pipe en terre, le « Jean Bonnaud » de Marseille.

« Et voilà dix ans que nous veillons ainsi de compagnie, ma lampe, mon encrier, mon pot à tabac et votre serviteur. Quand la plume est lasse de courir depuis des heures, tout d'un coup, d'elle-même, elle me tombe des doigts, et, sans que ma volonté ait besoin d'intervenir, ma main va fouiller en tâtonnant sous le couvercle, dans la fraîcheur du blond tabac, père des rêves. J'ai acquis, dans des milliers d'expériences, le tact de saisir la pincée exacte qu'il me faut. Je la couche dans la petite chemise de papier blanc, et, sous le roulement des doigts, elle s'allonge, s'habille.

« Et mon plaisir encore aujourd'hui, après des années de libre pratique, ce n'est pas l'absorption de la fumée elle-même, c'est ce petit repos machinal au milieu du travail, ce retour d'une sensation connue, cette halte de l'attention. »

II

Telle est l'histoire d'à-peu-près tous les fumeurs. On fume par imitation.

On a vu fumer autour de soi ; on a entendu dire que c'était de bon goût, qu'on avait l'air d'un homme, et que, de plus, c'était un passe-temps très agréable. Alors on a voulu en faire autant. Mais la première expérience n'a pas été heureuse : le narcotique a rapidement produit son effet. Le candidat fumeur a expié douloureusement son premier péché et s'est bien promis de ne plus recommencer. Alors les camarades l'ont plaisanté, on lui a répété sur tous les tons qu'il n'était pas un homme. Si bien qu'il a recommencé. A chaque tentative nouvelle, les résultats ont été de moins en moins désastreux ; son organisme, sous l'influence de l'habitude, s'est montré plus tolérant pour le poison, jusqu'au jour où, saturé et indifférent, il l'a supporté sans aucun malaise.

Voilà donc notre homme qui, grâce à l'influence toute-puissante de l'imitation, peut fumer comme tout le monde sans être malade ou même seulement sans être incommodé. Alors il se demande pourquoi il fume, dans quel but il s'amuse à respirer une fumée âcre, nauséeuse et empoisonée ; il se demande pourquoi il dépense son argent en cendres et en fumée, pourquoi il incommode chaque jour par ce moyen sa femme et ses enfants, pourquoi il altère sa santé peut-être.

CHAPITRE III

Comment on devient fumeur.
Le rôle de la suggestion.

I

On a d'abord fumé par imitation, pour faire comme tout le monde, pour n'être point ridicule. Maintenant une autre influence va survenir, aussi puissante et aussi tyrannique que la première : c'est la suggestion du milieu, de l'entourage. Ap-

pelez-la persuasion, si vous voulez ; pour moi, c'est la même chose.

L'apprenti fumeur entend répéter sans cesse autour de lui que la fumée du tabac a un parfum délicieux, qu'elle porte à la rêverie, que dans ses ronds bleuâtres se cachent les plus séduisantes visions. Il reste pendant quelque temps incrédule peut-être ; il s'étonne de ne point obtenir du tabac les sensations tant vantées. Néanmoins peu à peu la suggestion sans cesse renouvelée prend pied dans son cerveau et s'y installe. Il finit par se dire que le tabac doit avoir du bon, puisque tous les fumeurs le disent. Sans cela pourquoi fumeraient-ils ? Cette fois il est près d'être convaincu. Encore quelques pipes, et il se persuadera que le tabac est une chose délicieuse, une herbe divine, un présent des dieux. Il achève de lui-même de se persuader. Cette fois c'est de l'auto-suggestion. Le fumeur est complet et il fumera jusqu'à la fin de ses jours. Il trouve dans le tabac les sensations qu'on lui avait annoncées et qu'il y cherchait. La suggestion a merveilleusement opéré.

C'est maintenant un nicotinique. Il fumait d'abord pour faire comme tout le monde ; maintenant il fume par plaisir, bien plus par besoin ; il fumait par imitation, il fume par suggestion.

II

C'est qu'il faut une grande force de volonté pour résister à cette double influence de l'imitation et de la suggestion ambiante.

Quand je fais mon examen de conscience, je me demande par quelle chance heureuse j'y ai résisté. Car je ne suis pas ennemi du tabac par raison de santé ou par raison morale. Non, c'est, je crois, de naissance. Je ne sais si, une fois devenu fumeur, j'aurais eu le courage de me débarrasser de cette habitude tyrannique. Mais je n'ai jamais fumé.

J'ai bien, il y a quelque dix ans, grillé quelques cigarettes, fumé quelques cigares. C'était pour voir, par imitation, pour faire comme les amis.

— Cela a dû vous rendre bien malade ? me demanderez-vous avec un mauvais sourire sur les lèvres.

— Pas le moins du monde. Ça ne m'a rien fait du tout. Seulement j'ai trouvé que la fumée du tabac m'occasionnait une sécheresse cuisante dans la gorge, qu'elle me mettait une saveur vireuse dans la bouche, en un mot qu'elle avait une vilaine odeur. J'ai renouvelé l'expérience plusieurs fois. On a vainement tenté de me séduire avec des offres de tabacs aussi parfumés qu'exotiques. Rien n'y fit. Je résistai. La suggestion ne prenait pas sur moi. Pourquoi ? Je ne sais pas au juste, probablement parce que ma crédivité naturelle était peu développée. Si je m'étais laissé entraîner par la puissance de l'imitation, je me montrais rebelle à la suggestion. En un mot, si vous voulez, et pour employer une expression vulgaire, je ne me laissais pas monter le coup.

QUATRIÈME PARTIE

LE NICOTINISME ET LES MALADIES

CHAPITRE PREMIER

Les dangers du tabac.

Il ne faut pas mettre sur le compte du tabac ce qui ne lui appartient pas : nous avons déjà assez de choses à lui reprocher.

Cet exorde paraîtra peut-être étrange dans la bouche d'un adversaire du tabac. On voudra peut-être y voir un mauvais prétexte invoqué par un fumeur qui, selon l'expression de l'apôtre, séduit son âme et sa propre conscience.

Non. Je n'ai jamais fumé, je l'ai déjà dit, et je n'ai pas envie de fumer.

Depuis plus de deux années déjà j'ai entamé contre le tabac et les fumeurs une lutte que je ne suis pas prêt de cesser.

Mais il me semble que si nous voulons arriver à un résultat, nous ne devons pas risquer de faire éclore sur des lèvres sérieuses ces sourires qui entraînent l'incrédulité et jettent le ridicule sur une doctrine.

Il ne faut nous appuyer que sur des faits absolument certains et scientifiquement démontrés, bannir avec un rigorisme sévère toutes les observations qui ne nous paraissent pas convaincantes, pouvant entraîner le doute et provoquer le rire des sceptiques.

Voilà, à mon avis, dans quel sens il faut travailler ; je me suis résolument engagé dans cette voie.

Je n'apporte ici que quelques documents. Ce seront, si on veut, les premières pierres du tombeau que nous voulons bâtir pour le tabac.

Mais je reviendrai à la charge avec des arguments nouveaux. D'autres me suivront et m'aideront. Et, sous peu d'années, si nous sommes un peu secondés, la Société contre l'abus du tabac aura démontré à tous scientifiquement, avec une exactitude presque mathématique, que le tabac est, au point de vue médical, un danger dans bien des cas.

Car soutenir, dès maintenant surtout, que le tabac est toujours et fatalement une cause de maladie serait une erreur et une absurdité.

Le tabac est-il dangereux ?

Oui.

Le tabac est-il dangereux toujours ?

Non.

Telle est la thèse que je vais essayer de soutenir dans les quelques pages qui vont suivre, en ne m'appuyant, bien entendu, que sur l'expérience et les faits.

Quand le tabac devra être incriminé, je n'hésiterai pas à le dénoncer. Quand il devra être mis hors de cause, je n'hésiterai pas non plus.

J'espère que les ennemis du tabac eux-mêmes me sauront gré de cette franchise scientifique. C'est rendre service à une doctrine ou à une science nouvelle que de lui signaler ses errements.

CHAPITRE II

L'accoutumance nicotinique

Le docteur G. Le Bon a fait sur la fumée du tabac une étude très curieuse et très exacte [1].

Pour lui, les principes de la fumée du tabac qui se condensent par le refroidissement dans la bouche et les poumons des fumeurs ou dans les appareils destinés à les recueillir, contiennent de la nicotine, du carbonate d'ammoniaque, diverses matières goudronneuses, des substances colorantes, de l'acide prussique combiné avec des bases, et enfin des principes aromatiques très odorants et très toxiques.

Dans la fumée, ces diverses substances se trouvent mélangées à une grande proportion de vapeur d'eau et de composés gazeux divers, l'oxyde de carbone et l'acide carbonique notamment.

Le liquide résultant de la condensation des substances précédentes est doué de propriétés extrêmement toxiques. Il suffit d'en injecter de très faibles quantités dans le système circulatoire d'un animal ou de le lui faire respirer pendant quelque temps pour le voir succomber après avoir présenté divers symptômes de paralysie.

Les propriétés de la fumée du tabac, qu'on avait attribuées uniquement à la nicotine, seraient dues également à de l'acide prussique et à divers principes aromatiques, notamment un alcaloïde particulier, la collidine.

Telles sont les conclusions du travail du docteur G. Le Bon.

Du reste, maintenant tout le monde admet que le tabac et la nicotine agissent identiquement, à l'intensité près, et que ce sont des poisons. Néanmoins les effets produits par le tabac sont très variables : d'une part, grâce à la susceptibilité très différente des divers individus soumis à son influence; d'autre part, à cause de la proportion très inconstante de nicotine qu'il contient.

1. Dr G. Le Bon. *La fumée du tabac.*

Et puis l'assuétude est une cause puissante d'atténuation. Et cette atténuation s'établit très rapidement, pour la nicotine au moins, si on en juge par l'expérience. Ainsi un animal qui s'est d'abord montré très sensible à une première et faible dose de nicotine a besoin le lendemain d'une dose vingt fois supérieure pour éprouver de nouveau les mêmes phénomènes.

N'est-ce pas d'ailleurs ce qui se produit chez le fumeur qui débute? La première cigarette l'empoisonne et le rend horriblement malade. Cependant, au bout de quelques semaines, il peut impunément en fumer tout un paquet : il n'est plus incommodé.

Il me semble qu'il faut tenir grand compte de cette loi d'accoutumance quand on veut étudier les effets pathologiques du nicotinisme.

Il en est du tabac comme de l'alcool et de la morphine. Ceux-ci sont des poisons excessivement dangereux, et cependant nombre de gens s'y habituent. J'ai vu des paysans octogénaires qui s'enivraient très régulièrement depuis l'âge de vingt ans. Ils en étaient arrivés à supporter des quantités d'alcool fantastiques. J'ai fait pour un vieil instituteur de quatre-vingt-quatre ans, solide et droit comme un vieux chêne, un curieux calcul. De son aveu et de l'aveu de ceux qui l'entouraient, il absorbait environ un quart de litre d'eau-de-vie de mauvaise qualité par jour, et cela depuis l'âge de vingt ans. Cela faisait 91 litres par an, soit, en 64 ans, 5,824 litres.

Il en est forcément de même du tabac, qui est un poison moins dangereux.

Le nombre des individus qui s'habituent à l'alcool et au tabac est considérable; sans cela leurs effets seraient désastreux. Mais, par contre, il en est d'autres dont la susceptibilité est plus vive : leur organisme résiste; la nicotine s'acclimate difficilement; et alors on voit apparaître des troubles plus ou moins graves, tantôt locaux, tantôt généraux, suivant les cas et suivant les organes molestés.

Enfin il est encore une autre cause d'erreur dont il faut se garder avec le plus grand soin : c'est de ne pas mettre sur le compte du tabac tous les phénomènes pathologiques qu'on voit apparaître chez un fumeur. Souvent le tabac n'a agi que comme cause secondaire, adjuvante; quelquefois même son action a été tout à fait nulle. Quand un gredin est connu dans une contrée, on a le tort de lui faire endosser tous les crimes et tous les délits qui s'y commettent. Quelquefois cependant il est innocent. Il en est un peu de même pour le tabac. Quand ce vice habite le corps d'un individu, c'est toujours lui qu'on accuse au moindre accident.

Encore une fois, gardons-nous de cet ostracisme aveugle.

CHAPITRE III

L'ivresse tabagique.

Le tabac agit de deux façons, ou, pour mieux dire, il y a deux formes du nicotinisme : le nicotinisme aigu et le nicotinisme chronique.

Le nicotinisme aigu n'est généralement qu'une intoxication passagère à laquelle sont sujets la plupart des gens qui respirent pour la première fois de la fumée de tabac.

Je ne m'arrêterai pas longuement du reste à décrire les symptômes de cet empoisonnement, que tout le monde connait : ptyalisme abondant, vertiges, sueurs froides, nausées, un ou deux vomissements, plus rarement une ou deux selles noirâtres, accablement, faiblesse et brisement dans les membres, tremblement léger et incertitude des mouvements, ralentissement du pouls, dilatation sensible de la pupille, céphalalgie plus souvent gravative.

« Rien de variable, dit le Dr de Lapervanche, comme ces premiers effets du nicotinisme, et, si le mot d'idiosyncrasie est applicable quelque part, c'est certainement pour qualifier les aptitudes diverses des différents sujets à cet égard. Chez d'autres, au contraire, dès les premières bouffées aspirées, les phénomènes d'intolérance éclatent, terribles, effrayants par leur disproportion avec la cause qui les a provoqués ; et cela n'on pas seulement une fois, mais dix, quinze, vingt fois de suite, à chaque tentative du sujet, qui se voit enfin contraint d'y renoncer. »

Telle est ce qu'on pourrait appeler la forme bénigne et ordinaire du nicotinisme aigu.

CHAPITRE IV

Le nicotinisme aigu.

Le Dr de Lapervanche a décrit une autre forme de nicotinisme aigu, qu'avec raison il a appelée forme grave.

Dans ces cas, il s'agit généralement de véritables empoisonnements provoqués par l'ingestion involontaire ou non d'une certaine quantité de tabac.

Tout le monde connaît la fin tragique du poète Santeuil, qui mourut subitement après avoir bu un verre de vin d'Espagne dans lequel un mauvais plaisant avait vidé le contenu d'une tabatière.

On cite nombre d'exemples de gens qui sont morts après s'être administré en lavement une décoction plus ou moins concentrée de tabac.

Helwig rapporte l'histoire de deux frères qui moururent, après avoir fumé, à la suite d'un pari. l'un dix-huit et l'autre dix-sept pipes.

Marshal Hall rapporte un autre fait du même genre qui cependant n'entraîna pas la mort.

Voici un fait analogue et qui m'est personnel.

X..., âgé de 27 ans, était détenu à la prison de la Santé pour je ne sais plus quel délit.

Depuis 1888, le tabac est interdit dans cette prison. X..., fumeur enragé, était très privé et souffrait réellement du manque de tabac. Il essayait par tous les moyens de s'en procurer en fraude, et le peu d'argent qu'il gagnait passait à cela.

Un jour, il avait pu se procurer un cigare d'un sou. Pour se donner une sensation plus aiguë et plus durable, il le coupa en deux et se mit à en « chiquer » un bout.

A ce moment passe un gardien.

— X..., qu'est-ce que vous avez dans la bouche?

— Rien.

— Si, vous avez une chique : crachez-la.

— Je n'ai rien, répète X...

Et, par un mouvement de déglutition rapide, il avala sa chique. Le gardien continua sa ronde, croyant s'être trompé ou ne voulant pas sévir, puisqu'il n'avait pu voir le corps du délit.

Le fait se passait dans un des ateliers de la maison Hachette installés à la Santé.

Au bout de quelques instants, le contre-maître, qui avait assisté à la scène précédente, vit X... pâlir brusquement et s'affaisser. On le transporta aussitôt à l'infirmerie, et l'on fit appeler l'interne de garde.

Je trouvai, à mon arrivée, X... horriblement pâle, le front couvert de sueurs froides. Ses membres étaient agités par un tremblement convulsif. Il se plaignait de céphalées et d'une douleur très vive au creux épigastrique. Il se tordait sur son lit.

J'ordonnai un vomitif et un lavement avec une infusion de café. Comme boisson, on lui fit prendre de l'infusion de thé vert.

Les douleurs ne cessèrent qu'au bout de deux heures et demie.

X... resta à l'infirmerie pendant huit jours. A sa sortie, il était à peu près guéri. Pourtant il lui arrivait encore d'éprouver des douleurs très vives dans la région de l'estomac après les repas ; un rien provoquait chez lui des diarrhées violentes qui s'accompagnaient de coliques très douloureuses.

Pendant toute la durée de son séjour en prison, X... n'essaya plus de fumer ni de chiquer. J'ai entendu dire qu'il avait définitivement rompu avec le tabac, même après sa mise en liberté.

A quelque chose malheur est bon.

CHAPITRE V

Les modes de nicotinisation

I

L'empoisonnement par le tabac se fait de plusieurs façons différentes.

« De toutes les causes de l'insalubrité de l'air, dit M. Decroix, l'une des plus délétères est la fumée du tabac. Si l'on classait les établissements qui portent préjudice à la santé, les fumoirs devraient occuper le premier rang; et c'est bien à eux que devraient s'appliquer, dans toute leur rigueur, les dispositions du décret du 31 décembre 1866, concernant les endroits désignés spécialement dans ce décret sous le nom d'établissements insalubres [1]. »

En effet, nous sommes tous les jours nicotinisés d'une façon plus ou moins intense par nos voisins, au café, au concert, en wagon, et même dans certains salons. Chez certains sujets très sensibles, cette simple absorption de fumée ambiante peut être suffisante pour produire les premiers symptômes de l'empoisonnement et on peut dire de l'empoisonnement forcé [2]. « Au point de vue de l'hygiène privée, dit encore M. Decroix, on peut avouer qu'il n'est agréable pour personne de respirer un air chargé de fumée de tabac; les non-fumeurs, les femmes, les enfants qui n'y sont pas habitués, ne peuvent séjourner quelques instants dans les tabagies, les appartements clos, les wagons où l'on fume, sans se sentir plus ou moins incommodés. Les fumeurs eux-mêmes éprouvent un certain malaise lorsqu'ils sont enfermés dans un local imprégné d'air vicié par les vapeurs d'un tabac fumé par d'autres [3]. »

Non-seulement la fumée, mais aussi les exhalaisons du tabac peuvent quelquefois produire des troubles fonctionnels plus ou moins prononcés. Les ouvriers et les ouvrières des manufactures de tabac, ceux au moins qui sont obligés de vivre une partie de la journée au milieu des exhalaisons tabagiques, éprouvent généralement, au début, des éternuements, des céphalalgies, des nausées, de l'embarras gastrique, de la diarrhée. Puis l'accoutumance se fait, et le poison continue seulement à marquer son action par la pâleur, un teint jaunâtre, de l'amaigrissement et la diminution de l'énergie.

II

Ce mode d'absorption de la nicotine est purement respiratoire. Mais le tabac peut être mis en contact direct avec les téguments (peau et muqueuses), sous forme de feuilles sèches, roulées, hachées, réduites en poudre et en fumée.

Le chiqueur est le plus malpropre des nicotiniques, et c'est aussi celui qui absorbe la plus grande quantité de nicotine.

Le fumeur de cigare est un diminutif, un avorton de chiqueur. Il suce au lieu de mâcher. Son empoisonnement se fait un peu plus lentement et d'une façon un peu moins malpropre.

Le fumeur de cigarettes protège ses lèvres par une mince feuille de papier; mais la fumée n'en exerce pas moins son action malfaisante.

La pipe culottée est un réservoir à nicotine. La pipe propre et entretenue serait moins dangereuse; mais aussi le fumeur la trouverait moins bonne. La longue pipe narghilé serait la moins dangereuse de toutes.

Enfin la prise est au nez ce que la chique est à la bouche.

Telles sont les différents moyens dont les adorateurs de la nicotiane disposent pour s'intoxiquer. Nous allons voir où cela peut les mener.

CHAPITRE VI

Les péchés véniels du tabac

Avant d'en arriver aux gros griefs, laissez-moi d'abord vous présenter le tabac par ses petits côtés, ses côtés malpropres.

Quand vous abordez un fumeur d'habitude, trois choses vous frappent.

Si c'est un fumeur de cigarette, il a le bout des doigts jaunis. C'est peu de chose, direz-vous, sans doute. Combien cependant rougiraient de porter aux doigts les stigmates du travail qui y voient sans rougir les traces indélébiles de leur vice!

Puis c'est un crachotement perpétuel, Le fumeur inonde tous les endroits où il passe d'une salive jaunâtre et visqueuse.

Maintenant approchez-le; parlez-lui sous le nez: si vous n'êtes pas adonné au même vice, vous reculez suffoqué. Tout fumeur a l'haleine fétide. Oh! je sais bien qu'aucun n'en veut convenir. Pourtant cela est, quoi qu'ils en disent.

— Tu sens mauvais de la bouche, mon pauvre vieux, disais-je souvent à un mien ami et des meilleurs.

— Pas du tout, faisait-il convaincu. Ce sont les gens qui ne se lavent pas régulièrement la bouche qui sentent.

Le malheureux empoisonnait.

La meilleure preuve que la plupart des fumeurs ont l'haleine fétide et s'en rendent compte, sans vouloir l'avouer, c'est que beaucoup sucent des bonbons parfumés au cachou pour remédier à cet

1. Decroix, *Le tabac devant l'hygiène*. Communication faite au XXIIIe congrès des Sociétés savantes, le 10 avril 1885.
2. On en trouvera un exemple parmi les faits que je relate plus loin.
3. *Loc. cit.*

inconvénient et atténuer la mauvaise odeur qu'ils répandent.

Voilà les effets les plus bénins du tabac.

Ce n'est pas encore de la pathologie, mais nous allons y entrer.

CHAPITRE VII

Action du tabac sur les dents

Le tabac détériore-t-il les dents?

C'est là une question fort discutée: les uns disent oui, les autres disent non.

Il y a un fait certain, indéniable : c'est que la fumée du tabac fait prendre à la langue, aux dents, une vilaine teinte jaunâtre, quelques précautions qu'on prenne pour éviter cet inconvénient.

Quant à savoir si elle produit la carie, c'est un point autrement délicat; car il est bien difficile de se procurer sur ce sujet des observations précises et convaincantes.

J'aurais bien voulu pouvoir me faire une opinion là-dessus. Je me suis rendu successivement chez sept dentistes très connus et très habiles. Je leur ai posé à tous la même question:

— Croyez-vous que la fumée du tabac fasse carier les dents?

Le premier m'a répondu par une blague, ou du moins j'ai pris ça pour une blague.

— Il est bien possible, m'a-t-il dit, et je le crois volontiers, que le tabac soit une cause de carie. Mais il faut bien se garder de le dire, car on cesserait de fumer, et les dentistes en seraient réduits à mourir de faim.

Comme vous voyez, cela n'est pas sérieux.

Parmi les six autres dentistes que j'ai consultés, un seul m'a paru convaincu que le tabac était parfaitement inoffensif:

— Je fume comme un tuyau de poêle depuis des années; ce qui ne m'empêche pas d'avoir de très belles dents.

Il ajoutait que les Orientaux, qui fument beaucoup, ont cependant de belles et bonnes dents. Les dentistes sont presque inconnus dans ces pays. Et comme conclusion:

— Non seulement je ne crois pas le tabac nuisible, je crois au contraire qu'il conserve les dents. C'est un excellent antiseptique de la bouche et le meilleur agent destructeur du bacille de la carie, si toutefois ce bacille existe.

J'avoue que j'ai grand peine à admettre cette théorie. Ce fait que les Orientaux qui fument ont toujours de belles dents est loin d'être général. Je pourrais, pour ma part, citer plusieurs exemples du contraire. J'ai vu, en particulier, une demi-douzaine d'Arabes et deux Turcs qui fumaient sans cesse et dont les dents étaient dans le plus pitoyable état.

Les cinq autres dentistes que j'ai interrogés, sans se montrer absolument affirmatifs et convaincus, inclinaient plutôt à croire que le tabac était nuisible à la dentition et favorisait la carie. Mais aucun d'eux ne put me donner de statistique ni de faits précis en faveur de l'une ou l'autre thèse.

En somme, rien de précis, rien de certain. J'allais abandonner mes recherches dans ce sens, quand le hasard me mit en présence d'un cas très curieux et, à mon avis, d'une certaine valeur. Je sais bien qu'à lui tout seul il ne saurait entraîner la conviction absolue; mais il me semble que si on arrive à en réunir un certain nombre, on pourrait ainsi formuler une doctrine réellement basée sur l'expérience.

B..., 33 ans, tourneur en cuivre, est un homme robuste et qui a toujours joui d'une bonne santé. Il n'a jamais eu la syphilis.

B... se présente, au mois de novembre dernier à une clinique, pour faire soigner une maladie de la mâchoire inférieure gauche en voie de carie.

A l'examen, on s'aperçoit qu'une autre molaire a été presque complètement détruite par la carie. Cette dernière a commencé à se carier il y a trois mois. Avant cela, B... n'avait jamais eu mal aux dents.

Je lui demandai s'il fumait beaucoup. Il m'apprit alors qu'il fumait seulement depuis huit mois en moyenne quatre sous de tabac par jour, en cigarettes. Ce serait donc depuis qu'il a pris l'habitude de fumer qu'il a commencé à souffrir des dents.

Je le répète, ce n'est là qu'un fait isolé, mais il n'en tend pas moins à prouver que le tabac détériore les dents.

Je vais continuer à faire des recherches dans ce sens. J'invite tous ceux que la question intéresse à chercher aussi et à me faire part de leurs opinions.

CHAPITRE VIII

Action du tabac sur les gencives et la bouche

L'action irritante de la fumée de tabac sur les muqueuses de la bouche est chose certaine et démontrée; elle provoque une foule de petits accidents locaux qui, sans être graves, sont cependant fort gênants. La stomatite inflammatoire d'origine tabagique est chose fréquente, surtout au début, quand on commence à fumer. La muqueuse de la bouche est sensible, rouge et douloureuse au moment des repas. Peu à peu cet état inflammatoire s'apaise, et l'accoutumance se fait assez rapidement.

Dernièrement un jeune collégien vient me consulter, en cachette de ses parents. C'était un jour de sortie : il en avait profité pour griller trois ou quatre cigarettes. Quelques heures après, il la

sembla qu'il avait la bouche en feu, et le contact des aliments, même liquides, était devenu douloureux. La muqueuse était rouge, tendue, un peu excoriée par places.

Je prescrivis un gargarisme à la guimauve et au miel et la suppression de la cigarette. Au bout de deux jours tout était rentré dans l'ordre. Et le collégien, qui pendant un moment n'avait pas fait le malin pourtant, se déclarait prêt à recommencer pour s'y faire. Le petit imbécile!

Il est probable que chez ce jeune homme cet effet du tabac n'aura été que passager. Mais voici un autre fait bien plus curieux et bien plus instructif.

M... est un homme très robuste, qui a toujours joui d'une excellente santé. Il a eu la fièvre typhoïde à l'âge de 28 ans. Il en a aujourd'hui 37.

M.. n'est pas un fumeur ni un alcoolique. Pourtant il lui arrivait quelquefois, après déjeuner, de se permettre un cigare. Il a dû, depuis un certain temps déjà, renoncer à cette petite passion. Voici pourquoi.

M.. n'a jamais mal dans la bouche, et il n'a jamais eu la syphilis. Pourtant, chaque fois qu'il lui arrive de fumer, même un seul cigare ou cigarette, il est pris, au bout de quelques heures, de sécheresse très pénible dans la bouche. Le soir, cette sensation de sécheresse est remplacée par une cuisson douloureuse. Le lendemain matin, il existe sur différents points de la muqueuse buccale, particulièrement à la face interne des lèvres, des joues, de petites exulcérations qui rendent la mastication très douloureuse. Au bout de deux ou trois jours, tous ces phénomènes pathologiques disparaissent, et la muqueuse reprend son aspect normal.

M.. n'éprouve jamais ces accidents quand il ne fume pas. Mais ils se produisent invariablement, fatalement, chaque fois qu'il aspire quelques bouffées de fumée de tabac. J'ai pu constater moi-même les phénomènes *de visu*, point par point.

C'est là un bel exemple de stomatite, probablement herpétique, provoquée par la fumée du tabac. L'observation est précise et irréfutable.

Il va sans dire que les gens qui ont fréquemment des aphthes aident à leur développement en aspirant de la fumée de tabac. La nicotine agit, dans ce cas, comme tous les autres irritants. Mais ce n'est plus qu'une cause adjuvante chez des individus prédisposés. Ce fait est admis, je pense, même par les partisans du tabac. Donc inutile d'insister et de citer des faits qui ne pourraient prouver plus que ce que tout le monde sait et admet.

Le tabac localise quelquefois ses effets irritants sur une partie de la bouche seulement, sur les gencives. La gengivite des fumeurs est encore une chose très fréquente. Elle se développe de préférence au niveau du collet de la dent. La gencive est rouge, douloureuse à cet endroit; la dent, presque déchaussée, est sensible au point de gêner la mastication. La salivation est très abondante.

Voici un fait précis à cet égard.

D... âgé de 15 ans, employé de commerce, jouit d'une bonne santé habituellement et n'a jamais présenté aucun accident du côté de la bouche.

D... m'est amené à ma consultation, au mois de juillet dernier, par sa mère. Il a l'haleine très fétide; les dents sont presque déchaussées; les gencives sont rouges, tuméfiées, sanguinolentes. Je diagnostique bien une gingivite, mais sans arriver à en découvrir la cause. Je prescris un gargarisme au chlorate de potasse, des badigeonnages au jus de citron et à l'alcoolature de cochléaria. Je recommande de faire entrer du cresson dans l'alimentation.

On me ramène le jeune homme au bout de huit jours. L'état est absolument le même, sinon pire, malgré mon traitement.

J'étais fort perplexe, quand il me vint une idée.

— Est-ce que votre fils fume? demandai-je à la mère.

— Je ne crois pas, docteur, fit-elle.

— Eh bien! moi, madame, je suis persuadé du contraire.

Et, m'adressant au jeune homme: — Voyons, combien fumez-vous de cigarettes par jour?

— Je ne fume pas, monsieur le docteur.

— Mon ami, vous venez ici dans l'intention que je vous guérisse : dans ce cas, il faut me dire la vérité, si vous voulez que je réussisse. Et puis, inutile de me tromper, vous sentez le tabac à plein nez.

D... balbutia en rougissant.

— Allons, soyez franc. Combien fumez-vous de cigarettes par jour?

— Une ou deux, en allant et en revenant de mon travail.

— Vous y allez deux fois par jour, soit quatre trajets, soit au minimum huit cigarettes par jour.

D... baissa la tête sans répondre.

— Eh bien! mon ami, si vous voulez guérir de cette gingivite et ne plus avoir cette haleine répugnante et fétide, je ne vois qu'un moyen, un moyen très simple, mais radical: il faut cesser de fumer.

Je lui conseillai en même temps de se rincer la bouche de temps en temps avec de l'eau boriquée.

Sa mère me promit de veiller à ce que son fils suivît mon conseil.

Dix jours après, D... revenait me voir. Il était complètement guéri. Mais il avait cessé de fumer.

Ce fait n'est pas moins probant que le précédent.

Avant de clore ce chapitre, il faut encore que je dise un mot des effets produits par le tabac sur la bouche des syphilitiques. Il y aurait là un point

d'hygiène intéressant à signaler dans le traitement de la syphilis.

J'avais cru remarquer que, chez les fumeurs, les plaques muqueuses de la bouche étaient très fréquentes et se renouvelaient sans cesse, malgré les traitements les plus énergiques. Pourtant je ne possédais pas de documents précis.

Lorsque j'arrivai comme interne à l'Infirmerie centrale des prisons, je fus frappé d'un fait qui confirmait admirablement ma manière de voir.

Un certain nombre d'individus arrivaient en prison avec la syphilis. Ils avaient eu des plaques muqueuses sur les muqueuses génitales, à l'anus, dans la bouche. Les premières avaient guéri assez rapidement; seules celles de la bouche avaient persisté pendant des mois et des années, malgré le traitement. En arrivant en prison, suppression brusque et obligatoire du tabac. Résultat: disparition des plaques muqueuses de la bouche, malgré les mauvaises conditions hygiéniques du régime pénitentiaire [1].

Je pourrais bien citer tout au long une douzaine de faits de ce genre. Cela n'offrirait d'ailleurs aucun intérêt pour le sujet, car, pour chaque observation, la relation se bornerait à ceci :

X... entre avec les plaques muqueuses de la bouche datant du six mois; suppression du tabac: guérison en six semaines [2].

Je ne veux pas dire, bien entendu, que le tabac soit la cause des plaques muqueuses: ce serait une absurdité. Je veux dire simplement que la fumée du tabac, par son action irritante locale, entretient ces accidents produits par l'état syphilitique et entrave leur guérison. C'est, je pense, une raison déjà bien suffisante pour proscrire le tabac. Il est bien préférable de cesser de fumer que de se bourrer de mercure.

CHAPITRE IX

Le cancroïde des lèvres et le tabac.

L'action de la fumée de tabac ne provoque pas sur les lèvres des accidents bien sérieux. Tout ce que j'ai pu constater quelquefois, c'étaient des espèces de crevasses très difficiles à guérir, très gênantes, et siégeant presque toujours à l'endroit où reposait le tuyau de la pipe.

Il y a bien, il est vrai, l'épithéliome ou cancroïde des lèvres, qu'on a appelé, à tort, à mon avis, cancroïde des fumeurs. On trouve reproduite, par mémoire, dans tous les livres, l'opinion de [illegible] et Buisson de Montpellier, qui considéraient que l'usage de la pipe et en particulier du brûle-gueule exerçait une action très réelle sur le développement du cancroïde de la lèvre inférieure. Mais cette opinion est loin d'être universellement admise, et pour ma part, je ne la partage pas.

Je ne nie pas que, chez les fumeurs, le cancroïde de la lèvre inférieure se développe de préférence à l'endroit où ils tiennent le tuyau de la pipe.

Il se produit ainsi des irritations répétées qui peuvent agir comme causes locales adjuvantes. Mais comment admettre qu'une affection constitutionnelle, souvent héréditaire, puisse s'être développée sous l'influence seule d'un simple effet irritatif local? Cela n'est pas rationnel, et c'est encore moins démontré.

J'ai observé dernièrement un cas qui semblerait prouver que le tabac a une influence sur le développement du cancroïde des lèvres. Quand on y regarde de près et qu'on veut bien prendre la peine d'y réfléchir, on s'aperçoit très vite que, comme la plupart de ceux qu'on a cités, il ne prouve rien du tout.

Voici le fait :

M. D*** est âgé de 76 ans. Cet homme fume la pipe depuis l'âge de dix-huit à vingt ans. Il fume pour six sous de tabac par jour environ.

Malgré son grand âge, M. D*** a toujours joui d'une bonne santé, et n'a, pour ainsi dire, jamais été malade.

Au mois de novembre 1890, il s'aperçut de la présence d'un petit bouton à la lèvre inférieure, à l'endroit précisément où il a l'habitude de tenir sa pipe. M. D*** continua à fumer. Mais le bouton alla toujours en augmentant et ne tarda pas à s'ulcérer. Le Dr Compérat (d'Estissac) fut appelé; il diagnostiqua un cancroïde, et proposa l'opération, qui fut acceptée immédiatement. Cela se passait en février 1891.

A partir de cette date, M. D*** cessa de fumer. Cela n'empêcha pas la marche du cancroïde, qui a dû être opéré à nouveau à deux reprises différentes. Actuellement la plaie est cicatrisée; mais une récidive est toujours imminente.

Le Dr Compérat, avec qui je causais de ce cas, me faisait justement remarquer que le tabac, ou mieux la pipe (car ce n'est pas le tabac, mais l'action irritative causée par le corps étranger qui agit comme cause), avait mis près de soixante ans à amener un cancer. Il ajoutait que si le tabac avait été réellement la cause du mal, le cancer ne se serait pas reproduit après une première opération, puisque D*** avait cessé de fumer.

1. « La bouche d'un syphilitique qui fume, dit le Dr Merlin (de Saint Etienne), est la proie de lésions spécifiques de toutes sortes. Durant la période secondaire, on y rencontre toutes les variétés de syphilides; plus tard, la glossite avec ses diverses modalités; des fissures, des rhagades très douloureuses qui sillonnent profondément la langue, gênent la parole et la mastication, et empoisonnent l'existence ». (Mémoire manuscrit couronné par la Société contre l'abus du tabac, et communiqué par l'auteur.)

A l'appui de cette théorie, le Dr Merlin cite en détail plusieurs cas de syphilis secondaire et tertiaire de la langue singulièrement entretenus par le tabac.

2. Voyez à ce propos : Émile Laurent. *Les maladies des prisonniers*, 1 vol. à la Société d'Éditions scientifiques, 1892.

Ce raisonnement est on ne peut plus juste, tout au moins pour la première partie.

Les fumeurs sont, comme les autres, sujets au cancroïde de la lèvre, mais pas plus que les autres. Je soigne en ce moment un beau vieillard de quatre-vingts ans qui n'a jamais fumé et qui pourtant se meurt d'un cancroïde de la langue.

La pipe ne peut agir, dans ces cas, qu'en fixant au cancer son lieu d'élection; elle produit, par ses irritations sans cesse répétées, un *locus minoris resistentiæ*. Voilà tout.

Il n'y a que les fumeurs cancéreux héréditairement ou constitutionnellement qui meurent du cancroïde de la lèvre des fumeurs.

A mon avis, le cancer des fumeurs n'est qu'un mythe qu'il faudra mettre, un jour ou l'autre, au rang des légendes.

CHAPITRE X

Action du tabac sur la muqueuse nasale.

Les accidents produits sur la muqueuse nasale par le tabac chez les fumeurs sont presque nuls. Il n'y a guère que ceux qui ont l'habitude de faire ressortir la fumée par les narines qui peuvent présenter accidentellement un peu de catarrhe de la pituitaire.

Pour les priseurs, le cas est tout différent, et leur muqueuse nasale a fort à souffrir.

Je me suis amusé, pendant que j'étais interne à Sainte-Anne, à examiner le nez de nos aliénés qui prisaient : j'en ai vu une quarantaine à peu près.

Tous avaient les narines d'une malpropreté repoussante. La muqueuse était rouge, boursouflée, parfois un peu excoriée. Il existait du coryza chronique.

Inutile de citer des faits : tout le monde sait que le nez des priseurs coule.

J'ai également étudié chez eux l'état de l'olfaction. Chez tous, l'odorat était plus ou moins diminué, et chez quelques-uns considérablement.

On a incriminé le tabac dans les cas de polypes du nez. La chose est possible, mais ne me paraît pas absolument prouvée. Il faudrait des faits, et je n'en connais pas de précis.

Voici une observation qui n'est pas d'une certitude absolue, mais qui vaut néanmoins la peine d'être citée.

Il y a cinq ou six ans au moins, je vis à l'hôpital Saint-Antoine un homme qui avait de gros polypes dans le nez.

C'était un priseur enragé, et on ne put le décider à renoncer au tabac, même après les opérations.

— Il n'y a pas de danger! disait-il : ça cautérise.

Des récidives se produisirent, et on dut l'opérer trois fois.

Après la troisième opération, il se décida pourtant à ne plus priser. Il quitta l'hôpital, au bout de deux mois, en apparence guéri. Et on ne le revit plus.

Je le répète, ce fait isolé ne prouve pas grand chose. On a vu et j'ai vu des polypes éclore dans le nez de gens qui n'avaient jamais prisé : témoin votre serviteur. On a vu et j'ai vu des polypes récidiver dans le nez de gens qui n'avaient jamais prisé : témoin un brave homme que je soigne vainement depuis plus d'un an.

CHAPITRE XI

Action du tabac sur le larynx et le pharynx

L'action irritante de la fumée de tabac sur le larynx est manifeste, tous les fumeurs en savent quelque chose.

Avez-vous quelquefois assisté au lever d'un fumeur?

C'est pitoyable de l'entendre tousser et grayonner.

J'ai voulu examiner un certain nombre de fumeurs au point de vue de la gorge. Mais aucun n'a voulu reconnaître son mal et avouer que le tabac était cause de tout.

— C'est dans mon tempérament, disait l'un.

— Quand je ne fume plus, c'est pis, disait l'autre.

Pourtant j'ai pu observer soigneusement un fumeur atteint de cette laryngo-pharingite si gênante et si fréquente.

M. M..., âgé de 32 ans, fume depuis longtemps en moyenne un paquet de cigarettes par jour.

Il est tourmenté par une toux laryngée incessante. Il crache d'une façon dégoûtante.

Les phénomènes prirent tant d'intensité qu'il vint un jour me consulter. J'examinai la gorge : il avait une laryngo-pharyngite granuleuse que le tabac entretenait. Je lui conseillai de faire des pulvérisations de liquides antiseptiques. Puis je fis des attouchements avec de la teinture d'iode. Rien n'agissait.

Un jour, je lui dis :

— Je n'arriverai jamais à vous guérir. Vous devriez renoncer à fumer.

— Oui, fit-il, je m'aperçois bien que cela aggrave mon mal, mais je ne peux pas m'empêcher de fumer.

— Tant pis!

Les choses allaient de plus en plus mal. M. M..., désolé, fit un grand effort sur lui-même et renonça complètement au tabac. Je repris le traitement. En moins de trois semaines, la guérison était complète.

Mon client resta quatre mois sans fumer; puis, peu à peu, il se remit à son ancienne habitude, et, quelques mois après, sa laryngite revenait aussi intense, aussi douloureuse qu'autrefois. Il est en

ce moment entre les mains d'un laryngologiste qui le traite vainement et qui finira probablement aussi par lui déclarer un jour qu'il faut renoncer à la cigarette.

Quoi qu'ils en disent et malgré leurs protestations, presque tous les fumeurs ont à compter avec ces accidents.

CHAPITRE XII

Action du tabac sur les organes de la respiration

L'action irritante de la fumée chargée de nicotine se répercute-t-elle jusque sur les bronches et les poumons?

Le tabac peut-il à lui seul développer des affections de ces organes?

On n'a pas encore fait de recherches très sérieuses dans ce sens. Pourtant si j'avais à me prononcer, je crois que je répondrais oui à la première question et non à la seconde.

J'ai vu bien souvent des individus atteints d'affections bronchiques ou pulmonaires aggraver momentanément leur état par l'aspiration de quelques bouffées de tabac. Cela provoquait des suffocations, des quintes de toux fort pénibles.

Mais j'avoue n'avoir jamais rencontré aucun cas où ces affections puissent être mises sur le compte du tabac.

Quant à admettre que le tabac puisse développer la phtisie, cela me paraît une absurdité. Qu'il agisse comme cause irritante locale ou même comme cause débilitante générale, cela pourrait encore se soutenir, et on ne serait peut-être pas loin de la vérité; mais soutenir avec le docteur Dumas que le tabac peut *ipso facto* engendrer la phtisie, autant soutenir qu'il peut engendrer le choléra et la peste [1].

J'ai lu l'observation du Dr Dumas. Que prouve-t-elle?

Ceci : qu'un fumeur est mort à un âge avancé de la phtisie; elle ne prouve rien plus.

Ne soyons pas comme ces pharmaciens qui vantent leur remède comme une panacée universelle qui guérit de tous les maux. Le tabac cause quelques maladies, mais il ne les cause pas toutes.

CHAPITRE XIII

Le tabac et l'asthme

« Le tabac, dit le Dr Merlin, en irritant d'abord l'épithélium, favorise la bronchite, puis, son action devenant plus forte, plus nocive, engendre l'asthme. La cause de cet asthme réside dans la contraction des muscles bronchiques ou dans une excitation suivie de paralysie des terminaisons intra-musculaires des nerfs moteurs. »

J'ai dit, dans un des chapitres antérieurs, que le tabac employé contre l'asthme donnait quelquefois des résultats; mais j'ai eu soin d'ajouter seulement chez les gens qui ne fument pas. Car comme le fait justement remarquer Germain Sée, chez celui qui fume trop il se produit une convulsion du diaphragme et un agrandissement avec immobilité de la poitrine.

En somme, l'asthmatique qui devient fumeur ne fait qu'aggraver son état.

CHAPITRE XIV

Action du tabac sur l'estomac

La salive imprégnée de nicotine vient mettre ce toxique en présence de l'estomac, sur lequel il exerce certainement une action nuisible.

J. Ydan Pouchkine a fait à ce sujet des expériences intéressantes. Il a expérimenté sur sept personnes bien portantes, mais qui n'avaient pas l'habitude de fumer. Il a examiné les effets du tabac sur le suc gastrique, sur la motilité de l'estomac, sur sa puissance de résorption et sur l'acidité des urines. Pendant trois jours, l'auteur examinait d'abord le suc gastrique par les méthodes connues, la motilité de l'estomac avec du salol par le procédé d'Ewald, et la puissance de résorption avec de l'iodure de potassium par le procédé de Zweifel. Pendant une deuxième période de trois jours, chacune de ces sept personnes fumait vingt-cinq cigarettes par jour.

Pendant trois jours après cette deuxième période, l'auteur continuait ses recherches dans le but d'étudier les effets tardifs du tabac.

Les conclusions de l'auteur sont les suivantes. Le tabac augmente la quantité du suc gastrique, mais diminue son acidité; la quantité d'acide chlorhydrique libre du suc gastrique est diminuée sous l'influence du tabac; à mesure que la quantité d'acide chlorhydrique diminue, la force digestive du suc gastrique diminue également; le tabac ralentit également les effets du ferment de présure, les modifications du suc gastrique produites par le tabac durent un certain temps; quant à la motilité de l'estomac et à sa puissance de résorption, elles sont augmentées sous l'influence du tabac; le tabac n'a aucune influence sur l'acidité des urines.

En somme, des recherches de M. J. Ydan Pouchkine, la conclusion générale qui se dégage est

1. On a même soutenu que le tabac préservait de la phtisie. Le Dr Léon Petit a fait justice de cette erreur dans sa communication au Congrès de 1889, et est arrivé à des conclusions identiques aux miennes.

celle-ci : que le tabac entrave les principaux phénomènes de la digestion [1].

Aussi les dyspepsies sont très fréquentes chez les fumeurs, ainsi que les crampes d'estomac. Pourtant il est fort difficile de se procurer des observations sérieuses. La plupart des fumeurs ne consultent pas leur médecin pour ces accidents ; ou bien, s'ils ont recours à lui, ils trouvent toujours une cause différente à invoquer : l'un se plaint de sa vie sédentaire, l'autre de la mauvaise qualité des aliments qu'on lui sert, l'autre de son surmenage, etc.... ; mais aucun ne veut incriminer le tabac, qu'ils considèrent comme un bienfait des dieux.

Quoi qu'en disent les fumeurs, la gastrite tabagique doit être très fréquente. M. Pebeyre en a rapporté un cas fort remarquable.

Un cantonnier de Paris fumait chaque jour de 150 à 200 gr. d'un tabac qui, à l'analyse, donnait 6 p. 100 de nicotine, se servant habituellement d'une pipe courte, dite brûle-gueule, ne crachant pas, et, par conséquent, avalant la salive imprégnée des éléments toxiques déposés dans la bouche par la fumée.

Les fonctions digestives s'altérèrent progressivement, et à la gastralgie dyspeptique succéda une irritation gastrique se traduisant par des vomissements rebelles, de telle sorte que les aliments légers étaient à peine supportés; l'amaigrissement était extrême et les forces déclinaient de jour en jour. On ne put obtenir la guérison que par la suppression complète du tabac.

Cette observation est très nette. J'ai cherché, interrogé beaucoup de fumeurs : je n'ai pu recueillir aucun fait précis et indiscutable comme celui-là.

CHAPITRE XV

Action du tabac sur l'intestin

Chez les animaux, l'injection dans les veines d'une très faible quantité de nicotine détermine des contractions qui diminuent le calibre de l'intestin, chassent rapidement les matières fécales et les gaz vers l'anus, pâlissent les tuniques intestinales et y déterminent une sorte de tétanos suivi de mouvements péristaltiques tumultueux.

Chez l'homme, le tabac produit également une excitation des mouvements péristaltiques intestinaux.

On a observé plusieurs fois des cas d'entérites ou mieux de gastro-entérites tabagiques. Le Dr Dumas en cite un exemple.

Un riche négociant, retiré des affaires, âgé de 62 ans, fumait des cigares du matin au soir.

1. Selon le Dr Merlin, le tabac agit de deux façons sur les fonctions digestives : par irritation et par une action générale résultant de l'absorption de son principe actif.

Au bout d'un certain temps, son appétit diminua; ses digestions devinrent pénibles; les lèvres, la langue devinrent rouges et sèches; le ventre se ballonna souvent, puis devint douloureux; une diarrhée fréquente alterna avec une constipation opiniâtre que rien ne pouvait vaincre. En même temps le malade maigrit et ses forces faiblirent.

M. X..., effrayé, cessa de fumer, et une amélioration rapide se produisit. Mais, aussitôt guéri, il se remit à fumer du matin au soir.

Une rechute ne se fit pas longtemps attendre.

Bientôt la bouche devint sèche, la langue rouge et lisse. Le creux épigastrique devint le siège d'une douleur sourde, continue, qu'exaspérait la plus petite pression. Le ventre, tantôt ballonné, tantôt relâché, était également très douloureux à la pression; une diarrhée incoercible épuisait le malade, qui ne tarda pas à succomber.

Cette observation du Dr Dumas est très belle et très démonstrative.

En voici une autre qui m'est personnelle. Bien que la terminaison ait été moins malheureuse, elle est encore très instructive.

G..., âgé de 27 ans, est un fils de paysan, très robuste et très bien portant.

Il a commencé à fumer, à 23 ans, la cigarette. Au début cela l'a rendu très malade ; puis peu à peu il s'est habitué. Mais, au bout de six mois, il fut pris d'une diarrhée incoercible qui résista à tous les médicaments. Le médecin du pays, ne sachant plus à quel saint se vouer, lui défendit de fumer. G... obéit. En moins de huit jours, il était guéri. Mais quinze jours après il se remettait à fumer: aussitôt la diarrhée réapparaissait et ne cessait qu'avec la suppression du tabac.

Quatre fois de suite les mêmes phénomènes se reproduisirent sous l'influence de la même cause, et ne cessèrent qu'après la suppression de cette cause.

Aujourd'hui l'assuétude s'est faite. G..., fume régulièrement huit à dix cigarettes par jour sans grands inconvénients; néanmoins il a des entrailles toujours fort délicates et qui tombent en défaillance à tout propos; ce qui tendrait à prouver qu'il subsiste encore un peu d'entérite chronique. Il serait fort possible que cela lui jouât un jour un mauvais tour.

Cette observation, comme je le disais, n'a pas eu de conséquence mortelle, comme dans le cas du Dr Dumas; mais elle n'en prouve pas moins d'une façon péremptoire qu'une entérite peut éclore sous l'influence exclusive du tabac.

CHAPITRE XVI

Action du tabac sur le cœur.

L'action du tabac sur le cœur a été démontrée par l'expérience sur l'homme et les animaux. En

général, il accélère les mouvements du cœur et amène souvent des palpitations[1].

En voici un exemple qui m'est personnel :

M. T..., âgé de 42 ans, a toujours joui d'une bonne santé. Personne n'est atteint d'affection cardiaque dans sa famile.

Depuis l'âge de 25 ans, il fume en moyenne quatre ou cinq cigares à dix centimes par jour.

Il y a six mois, M. T..., fut pris à peu près tous les jours de palpitations violentes pendant plus de deux heures après chaque repas. Il mit d'abord cela sur le compte des digestions, et employa les digestifs usités en pareil cas : pepsine, noix vomique, etc. Il n'obtint aucun résultat.

Il vint alors me consulter. Je lui conseillai le repos et les sédatifs du cœur : extrait de convallaria maialis et sulfate de spartéine.

Huit jours après, il revint. Aucune amélioration ne s'était produite. Alors je l'interrogeai plus minutieusement, et j'appris que c'était précisément après les repas qu'il fumait. Je lui conseillai de supprimer le cigare ; ce qu'il fit. Huit jours après les palpitations avaient disparu.

Chaque fois que M. T... se permet un cigare, ses palpitations reviennent. Comme c'est un homme très intelligent, il a renoncé à cette mauvaise habitude.

Il va sans dire que je l'avais ausculté avec soin et que je n'avais découvert aucune lésion organique du cœur. On ne pourrait dans ce cas élever le moindre doute : il s'agit bien de palpitations causées par l'usage du tabac.

Le Dr Dumas a cité également un cas de ce qu'il a appelé, avec le Dr Decaisne, nicotinisme du cœur, poussé jusqu'à l'asystolie, et qui guérit presque sans médicaments, par la simple suppression de la pipe.

Beau regarde l'usage habituel et immodéré du tabac à fumer comme une cause puissante à invoquer dans le développement de l'angine de poitrine. Pour Jaccoud, cette influence n'agit qu'indirectement, en créant un état de dyspepsie habituelle.

J'aurais voulu faire des recherches de ce côté, mais les cas d'angine de poitrine sont rares, et il m'a été donné d'en observer seulement quelques-uns. Il ne m'a pas paru possible une seule fois d'incriminer le tabac d'une façon sérieuse.

Le Dr Dumas en a publié un cas dont le diagnostic étiologique ne me paraît pas douteux. « L'angine de poitrine est excessivement rare à la campagne, dit-il ; aucun des ascendants et des collatéraux de mon malade n'en fut atteint ; et, d'autre part, tous les médecins admettent aujourd'hui que l'alcool et le tabac sont les plus puissants facteurs de l'*angor pectoris*. Or, si mon malade fumait sans cesse, il ne buvait que de l'eau rougie. J'ajoute qu'il n'était ni goutteux ni fils de goutteux, et pas du tout hystérique. C'est donc le tabac, et le tabac seul, qui l'a tué. »

Il faudrait que tous les médecins sérieux continuent ces recherches et nous communiquent leurs observations.

1. Selon le Dr Merlin, tout fumeur a ou aura des palpitations.

CHAPITRE XVII

Action du tabac sur les organes des sens

Le tabac exerce aussi son action sur les organes des sens.

Les fumeurs sont fréquemment sujets à des degrés plus ou moins prononcés d'amaurose.

J'ai déjà dit, avec preuves, que le tabac diminuait considérablement l'acuité de l'olfaction chez les priseurs. Le nerf olfactif peut aussi être altéré par un usage excessif du tabac à fumer. On trouve en effet dant la *Gazette de Liège* du 9 novembre 1890 l'histoire d'un fumeur acharné qui avait l'habitude de faire passer la fumée par les narines. Il fut atteint d'anosmie complète et ne put recouvrer l'odorat que par la suppression du tabac.

CHAPITRE XVIII

Les troubles cérébraux produits par le tabac

Les troubles cérébraux provoqués par le tabac sont multiples et variés. La céphalalgie gravative est très fréquent chez les fumeurs. Combien d'entre eux sont sujets à des douleurs de tête atroces contre lesquelles tous les moyens échouent généralement, parce qu'on ne veut pas s'en prendre à la cause véritable ! On incrimine les choses les plus insignifiantes, le tabac jamais.

J'étais souvent appelé auprès d'un brave homme de mon quartier pour des céphalalgies très douloureuses et contre lesquelles tous mes moyens thérapeutiques restaient sans succès.

— Cessez-donc de fumer, lui disais-je ; le tabac est cause de tout.

— Vous êtes fou ! me répondait-il : il n'y a au contraire que le tabac qui me calme.

Le malheureux, sachant que ses accès revenaient à heures à peu près fixes, se mettait à fumer dans l'espoir de les atténuer, alors qu'il les provoquait et les aggravait.

Les éblouissements, les vertiges ne sont pas rares non plus chez les fumeurs. Voici une observation curieuse entre toutes, et que je rapporterai avec un peu plus de détails que les autres.

M. B... âgé de 36 ans, employé de commerce, fume depuis l'âge de douze ou treize ans.

Quantité par jour : deux cigares et cinq ou six cigarettes.

Pas d'antécédents nerveux héréditaires.

M. B..., a toujours joui d'une bonne santé. Il avoue cependant avoir fait quelques excès alcooliques.

Il y a deux ans, il fut pris presque subitement de vertiges. Un jour, ils furent tels qu'il s'affala sur un banc des boulevards et qu'on dut le transporter chez lui. La guérison survint au bout de quelques jours de traitement.

Huit jours après, retour des mêmes accidents, et ainsi quatre à cinq fois de suite.

Le médecin pensa alors à conseiller la suppression du tabac. Le malade s'y soumit. Cette fois les accidents disparurent pour ne plus revenir.

Pendant plus de trois mois, B... se porta admirablement et n'eut plus de vertiges. Mais il lui a été impossible de revenir, je ne dis pas à l'abus, à l'usage du tabac. Quand après dîner, même après un dîner raisonnable et très sobre, il fume une cigarette, il est pris immédiatement d'éblouissements, les oreilles lui tintent, ses paupières s'alourdissent, il a une sensation de vertige et se sent prêt à se trouver mal. En même temps, il a une sensation de constriction dans la région épigastrique; puis surviennent des nausées, et enfin des vomissements et de la diarrhée. Au bout d'une demi-journée ces accidents s'apaisent, et tout rentre rapidement dans l'ordre.

Le même phénomène se reproduit chaque fois que B... fume, ne serait-ce qu'un cigare. Une seule cigarette produit des effets moins intenses, et rarement des vomissements. Pour obtenir ce dernier effet, il faut deux ou trois cigarettes.

Pour bien s'assurer que ces accidents n'étaient pas dus à l'alcool ou au café, B... supprima le café et les liqueurs, même le vin. Il tenta alors de fumer un cigare : il fut envahi par les mêmes symptômes douloureux et menaçants.

Quand B... entre dans un café ou une salle de spectacle où il y a beaucoup de fumée de tabac, il est pris de vertiges, de sensation de constriction à l'épigastre, et il est obligé de sortir pour éviter les nausées et les vomissements.

Je n'insisterai pas davantage sur cette observation, qui parle d'elle-même et nous montre sans voiles ces merveilleux effets du plus merveilleux des excitants cérébraux.

Hier au soir, j'attendais un ami pour dîner. Il arrive en tenant sa tête entre ses deux mains.

— Qu'y a-t-il ?

— Ah ! je me suis laissé aller à fumer un cigare, et j'ai un mal de tête atroce.

— C'est bien fait pour toi !

Notre dîner n'en fut pas moins triste comme un dîner de fumeurs.

Ceci n'est qu'une anecdote sans valeur; mais l'observation que je viens de citer est un bel argument contre le tabac.

CHAPITRE XIX

Le tabac et les névroses.

On ne peut pas dire que le tabac produit les névroses : ce serait une absurdité. Mais c'est souvent un excitant qui réussit admirablement à faire éclater leurs manifestations.

A la prison de la Santé, j'étudiais avec un soin particulier les épileptiques que le hasard mettait sous mes yeux. Ces malheureux se trouvaient privés de tabac : il leur arrivait cependant de s'en procurer de temps en temps par ruse. J'ai fait cette remarque que très souvent cette petite orgie tabagique était suivie d'une ou plusieurs crises convulsives.

Il en était de même chez les hystériques. J'en ai cité ailleurs un exemple que je ne reproduirai pas ici.

Pourtant il me revient en mémoire un autre fait curieux que je vais dire en deux mots.

Quand j'étais encore étudiant, je voyais souvent dans les cafés du quartier Latin une grande et belle fille qui était un type d'hystérique. Les étudiants s'amusaient à provoquer chez elle des crises, des attaques. Pour cela, ils se contentaient de la faire fumer. Une sorte d'ivresse se produisait, et la crise nerveuse suivait de près.

Le Dr Merlin cite un cas de paralysie agitante d'origine tabagique. Pourtant son diagnostic étiologique ne me paraît pas suffisamment démontré.

CHAPITRE XX

Le tabac et la neurasthénie.

« Bien que la question du tabac soit encore controversée, dit le Dr Levillain, on ne saurait nier que l'action du tabac est physiquement et chimiquement excitante : physiquement, par les sensations gustatives et olfactives qu'il procure ; chimiquement, par la nicotine qu'il contient et dont les propriétés convulsivantes sont bien connues. Serait-il dès lors possible de nier la part qu'il peut prendre à l'éclosion ou à l'aggravation des phénomènes d'épuisement du système nerveux ? »

Et le Dr Levillain fait une place au tabac dans l'étiologie de la neurasthénie. Comme tous les excitants artificiels, il épuise rapidement le système nerveux.

Le Dr Bérillon a cité l'exemple d'un homme qui en était arrivé à un abattement physique et moral complet par l'usage immodéré et presque continuel de la cigarette. La guérison fut obtenue par suggestion.

J'ai également observé un fait du même genre. Le voici.

M. P..., âgé de 29 ans, vient me consulter au mois d'août dernier.

Bien qu'ayant des antécédents tuberculeux dans sa famille, c'est un jeune homme assez robuste et qui, depuis l'âge de quinze ans, a toujours joui d'une bonne santé.

Depuis l'âge de 20 ans, M. P... a fumé modérément : trois ou quatre cigarettes par jour. Mais, il y a deux ans, il s'est mis à fumer avec excès, jusqu'à douze et même quinze cigares par jour.

Au commencement de juillet, il fut pris de troubles singuliers : vertiges, douleurs lancinantes dans le crâne, diminution considérable de la mémoire, incapacité à tout travail, lassitude générale, avec hypéresthésie sensorielle générale. Un bruit un peu fort, une couleur un peu vive, une lumière un peu brillante, l'impressionnaient de la façon la plus désagréable. En outre, il était devenu presque impuissant.

On essaya une foule de moyens thérapeutiques sans le moindre succès.

Très préoccupé de son état, M. P... vint me consulter. Je n'eus pas de peine à diagnostiquer la neurasthénie.

Mais quelle était la cause de cet épuisement nerveux ?

C'est ce qu'il importait de savoir pour instituer un traitement vraiment rationnel.

M. P... n'avait jamais beaucoup travaillé ; il avait partagé son temps entre ses occupations insignifiantes de magistrat suppléant et les plaisirs honnêtes. Il m'assura qu'il n'avait jamais fait d'excès génitaux et qu'il péchait plutôt par excès de continence.

— Alors, lui dis-je, je ne vois plus qu'une raison à invoquer : le tabac. Vous fumez trop. Il ne faut plus fumer.

— Comment! ne plus fumer? Mais c'est le tabac seul qui me permet de sortir de mon état de torpeur habituelle.

J'eus toutes les peines du monde à lui faire comprendre que l'excitation produite par le tabac était factice et suivie d'un abattement plus profond. Pourtant il se rendit à mes raisons et cessa complètement de fumer dès le lendemain. Je ne le revis plus.

Mais à la fin de septembre je l'aperçus à la gare Saint-Lazare. Je sautai sur son bras.

— Eh bien ! Et cette vieille neurasthénie ? Vous la promenez toujours ?

— Non, c'est fini.

— Et le tabac ?

— Fini aussi le tabac.

Ce jeune homme n'avait suivi aucun traitement.

Je racontai un jour ce fait à un médecin qui fume comme un enragé. Il me répondit en souriant :

— Mieux vaut encore trop fumer que de trop boire.

— Oui sans doute. Mais comme trop fumer pousse à trop boire, mieux vaudrait ni fumer ni trop boire.

Certes cette observation ne peut laisser aucun doute dans l'esprit. La neurasthénie a bien été engendrée par l'abus du tabac.

CHAPITRE XXI

Le tabac, les anémies et la folie.

On a encore mis sur le compte du tabac une foule d'autres maladies. Mais ce sont plutôt des hypothèses, car personne que je sache n'a apporté de faits précis.

Le tabac est sans doute un agent débilitant, comme l'alcool et la morphine, avec l'intensité en moins, bien entendu ; mais il m'a été impossible de rencontrer un seul cas d'anémie où l'on puisse invoquer comme cause le tabac seul.

Il en est de même pour la spermatorrhée et l'impuissance. M. Depierris a écrit sur ce sujet de fort belles pages ; mais le fait qu'il cite ne me paraît nullement probant.

Quant à l'influence du tabac sur le développement de la paralysie générale et de la folie, il me semble que nous ne possédons pas non plus sur ces sujets de documents précis.

En effet, la statistique du Dr Bourdin ne prouve pas grand chose, bien qu'elle montre que les cas d'aliénation mentale se sont accrus proportionnellement avec la consommation du tabac. Car il faut tenir compte d'une foule d'autres causes, et en particulier de l'accroissement de l'alcoolisme.

Jolly et Krafft-Ebing citent bien quelques faits, mais ils ne me paraissent pas de nature à entraîner une conviction absolue.

En somme, on ne peut pas conclure rigoureusement soit pour, soit contre l'influence du tabac sur l'aliénation mentale.

« Il y a beaucoup de présomptions de l'action novice du tabac, dit le Dr Rouillard, mais il n'y a pas encore de preuves. »

CINQUIÈME PARTIE

LE TABAC ET LES FACULTÉS PSYCHIQUES

CHAPITRE I

Le tabac et l'intelligence.

I

Pour le professeur G. Sée, « la fumée du tabac à dose modérée, produit l'excitation cérébrale et facilite le travail ».

Pour le Dr Viry, « la fumée du tabac augmente l'activité du cerveau, donne momentanément plus de lucidité à la pensée, calme l'ennui et berce l'imagination ».

Et Michel Lévy conclut : « Ainsi le tabac s'élève au rang de modificateur moral, et dès lors il faut l'apprécier non plus avec les seules données de la chimie, mais au point de vue des réactions morales qui jouent un rôle si considérable dans l'hygiène humaine. »

Cette hypéridéation produite par le tabac ne me paraît guère admissible ; car son action stupéfiante sur les centres nerveux est bien évidente, comme celle de tous les poisons narcotico-âcres. Du reste, cette fois, les faits sont là, et ils parlent hautement contre le tabac.

Decaisne cite plusieurs enfants, ayant brillamment commencé leurs études, qui, par l'usage du tabac, devinrent lents, apathiques, se livrant au travail avec difficulté et sans succès. Bertillon a également publié une statistique fort curieuse sur les élèves de l'École polytechnique. Dans la promotion de 1855, le nombre des fumeurs qui, dans les vingt premiers rangs, est de six, s'élève progressivement à seize dans les vingt derniers.

Le Dr Coustan (1) a repris cette étude avec des observations beaucoup plus nombreuses et est arrivé à des résultats analogues. Comparant le classement d'entrée et celui de sortie, il a trouvé que:

Les non fumeurs ont perdu 2 rangs;
Les petits fumeurs — 26 —
Les grands fumeurs — 38 —

II

« Suivez, dit le Dr Depierris, dans les écoles d'enseignement supérieur, ces jeunes collégiens de dix-huit ans qui ont conquis avec facilité et avec éclat leur premier grade universitaire, leur diplôme de bachelier ès lettres. Du jour où ils sacrifient au dieu Tabac, tout ce qui ressortait dans leur naturel, quand ils étaient enfants, les abandonne: émulation, enthousiasme, ardeur à l'étude, puissance de conception, mémoire, toutes ces activités de l'esprit qui révèlent le génie, s'endorment en eux.

« Aussi ils sont lents à acquérir la somme de science réglementaire voulue pour arriver aux professions libérales; ils vieillissent dans les facultés, butinant sans entrain, sans amour-propre, quelques bribes d'instruction strictement renfermée dans les programmes d'examens. Ils finissent en huit ans ce qu'ils auraient pu faire en quatre. Et combien y en a-t-il qui ne finissent jamais! »

J'ai aussi fait quelques recherches sur ce sujet dans les écoles du XIXe arrondissement, où je suis médecin inspecteur.

« Les enfants fumeurs, me disait un directeur d'école, sont presque tous des paresseux, des enfants incapables d'aucun effort intellectuel, sans la moindre énergie morale. Ils ne travaillent pas, ils ne s'intéressent à rien, n'aiment rien; ils sont toujours las. Leur intelligence ne se développe pas et ne s'ouvre qu'avec peine aux plus simples notions. Leur mémoire est rebelle et infidèle. »

J'ai examiné le dossier scolaire de nombre d'enfants fumeurs; au début, les notes sont bonnes, quelquefois excellentes; puis l'enfant se met à fumer, et bientôt il cesse de travailler et d'apprendre; quelquefois même il rétrograde et redescend d'une classe. Un jour un maître disait à un père de famille:

— Depuis que votre fils a pris l'habitude de fumer la cigarette, il ne travaille plus, ne fait aucun effort notable.

Et le père répondit le plus sérieusement et le plus naturellement du monde:

— En effet, je m'en suis aperçu aussi; la cigarette ne lui vaut rien; il faudra que je lui achète une petite pipe.

III

M. Maurice de Fleury a observé les effets du tabac sur sa propre intelligence, et il les a admirablement décrits.

« Je vivais, dit-il, comme dans un brouillard. Il semblait qu'une salissante buée, qu'un nuage de fumée noircissait ma pensée, la ternissait, et flottait entre les choses et moi, embrouillardant, pour ainsi dire, mon regard intellectuel et ma rétine. Mes yeux voyaient les objets indécis, fumeux, sans contours nets; et mon esprit voyait de même ».

De ce trouble ne tarde pas à naître la paresse et l'improductivité. L'esprit ne s'adonne plus qu'à la rêverie et ne sait plus travailler réellement.

IV

L'influence du tabac sur la mémoire est manifeste.

Le Dr Rouillard a observé douze cas d'amnésie nicotinique qui présentaient tous le même symptôme caractéristique: oubli des mots, oubli des substantifs, surtout des noms propres, jamais ou presque jamais oubli des faits ou des images.

Après de grands abus de tabac, l'amnésie verbale devient presque complète, et le sujet voit son vocabulaire réduit à quelques expressions banales; il se sert à chaque instant des mots : « machin » ou « chose » pour désigner les personnes et les objets dont il ne peut plus évoquer le nom.

Le Dr M. de Fleury a remarqué aussi que la

1. *De l'abus du tabac dans les écoles considéré dans ses rapports avec l'aptitude au travail.* Chambéry, 1880.

mémoire se perd peu à peu sous l'influence du tabac, mais surtout la mémoire des noms et des choses vues récemment. Il lui semble que la mémoire auditive et le souvenir lointain ne sont pas gravement compromis[1].

CHAPITRE II

Tabac et génie.

Je n'ai pas la prétention de rechercher si le tabac entrave le génie et nuit à son évolution. La question est trop complexe et trop difficile. Mais je me contenterai d'emprunter quelques faits au beau travail du Dr M. de Fleury[2].

Pour cet auteur, les grands génies ne fument guère; il semble même, dit-il, que, logiquement, ils ne puissent pas fumer.

Balzac avait le tabac en horreur, et il s'est souvent élevé contre ce vice. Henri Heine, le délicieux poète allemand, ne fumait pas; Gœthe ne fumait pas; Victor Hugo ne fumait pas; Dumas père ne fumait pas; Michelet ne fumait pas.

Par contre, Byron, un détraqué de génie, presque dépourvu de sens moral, fumait.

Musset fumait; mais quelle vie et quelle mort! Et puis quelles chutes après quels coups d'aile! Quelle inégalité! Que de choses indignes de son talent!

Eugène Sue, un imitateur, déjà presque un inconnu maintenant, fumait.

George Sand, une mécontente et une hypocondriaque, fumait.

Saint-Victor, un critique habile mais un impersonnel, fumait.

Ponsard, un médiocre, fumait.

Théophile Gautier, un indolent et un découragé, qui ne fut qu'un homme de talent très artiste et qui aurait pu être un homme de génie, fumait.

Flaubert, presque un impuissant, qui passait six ou huit ans à ciseler un livre, fumait.

Baudelaire, un grand artiste au désespoir effrayant, fumait.

Gérard de Nerval, qui fut un désolé et un vaincu de la vie, fumait.

Villiers de l'Isle-Adam, un incohérent qui eut pu être quelqu'un peut-être, fumait.

Les frères de Goncourt, dont on connaît la subtilité nerveuse et maladive, ont beaucoup fumé.

Cette énumération est des plus intéressantes et des plus curieuses, et semblerait donner raison à cette maxime d'Alexandre Dumas fils : « Le tab est avec l'alcool le plus redoutable adversaire d l'intelligence. »

« S'il est un fait d'observation banale et fré quente, dit M. de Fleury, c'est celui-ci : rien n pousse au découragement, à l'irritation, à la tris tesse, comme les gastralgies et les palpitations d cœur. Et ce sont là des symptômes que l'abus d tabac donne presque infailliblement. Beaucoup d grands fumeurs sont pessimistes, et non point d cette hautaine et noble tristesse qui fait les chef d'œuvre, mais d'une tristesse aigrie, irritable, sa dignité. Les calmes, les forts, les impassibles, e comme on dit, les olympiens, ne sont pas des fu meurs[1] ».

CHAPITRE III

Tabac et mélancolie.

Comme nous venons de le voir au chapitre pr cédent, chez bien des individus le tabac engend la mélancolie et l'hypocondrie, sans aller tout fois jusqu'aux formes délirantes. Pourtant les ha lucinations nicotiniques ne sont pas rares, et on a cité nombre d'exemples.

Chez certains fumeurs prédisposés, ou mieux m disposés, le caractère se modifie profondément av l'intoxication. Ils deviennent taciturnes, casanier ennemis de la compagnie et des plaisirs, indolen et irascibles; le bonheur des autres les irrite. L plus légères contrariétés suffisent parfois à l mettre en fureur.

« J'étais triste, dit M. de Fleury, et je me vautra avec amour dans ma tristesse : on m'eût offert grandes et nobles joies, que j'eusse préféré obst nément mon chagrin. »

Cet état de mélancolie est dû à une sorte d'h peracuité du système nerveux et de tout l'être ps chique. Les moindres sensations, les moindr émotions retentissent sur ces nerfs malades épuisés avec une sonorité exagérée et douloureus d'où irritabilité excessive, et, par suite, tristes profonde, dégoût de toute chose, apathie; en mot, mélancolie.

CHAPITRE IV

Le tabac et la volonté.

Pour être fumeur, il faut déjà avoir en quelq sorte une maladie de la volonté. Car, pour conse tir à rester l'esclave d'une passion ou d'un vice, y a au moins manque d'énergie.

Il existe chez la plupart des nicotiniques manque d'impulsion volontaire. Ils ne savent pl vouloir. Ils passent tout leur temps en rêverie

1. Voyez à ce propos : ROUILLARD, *Essai sur les amnésies. Thèse de Paris*, 1885, p. 187 à 195.
ROUILLARD. *Effets du tabac sur l'intelligence et en particulier sur la mémoire*. In *Encéphale*, 1886. — G. BALLET, *Le langage intérieur*. Paris, 1886, p. 141.
2. *Des effets du tabac sur la santé des gens de lettres et de son influence sur l'avenir de la littérature française*. In *Comptes rendus du Congrès international contre l'abus du tabac*. Paris, Alcan, 1891.

1. *Loc. cit.*, p. 155.

enveloppés dans les nuages bleuâtres de leur pipe. Ils ont en tête une foule d'idées, de projets; mais ils n'ont le courage d'en exécuter aucun. Il n'y a plus chez eux que des ébauches de volitions.

Il y a aussi, dans bien des cas, paralysie de l'attention volontaire. Ils ne peuvent plus fixer leur pensée sur un sujet déterminé, localiser leurs idées en vue d'un travail quelconque. Leur attention ne leur obéit plus. Quand ils veulent la courber sur un point fixe, elle s'envole irrésistiblement ailleurs, et, malgré eux, ils pensent toujours à autre chose.

C'est véritablement de l'aboulie, de l'impuissance volitionnelle, et l'anarchie dans leur monde intellectuel.

CHAPITRE V

La nicotiomanie.

I

Il y a des nicotiomanes comme il y a des dipsomanes. Il existe chez ceux-là un véritable besoin comme chez ceux-ci. C'est une sorte de faim du tabac : l'économie souffre quand le poison lui manque.

« Les nicotiomanes, dit le Dr Depierris, sont sous la domination impérieuse du tyran qui les préoccupera toute leur existence. Leur appétit perverti leur a rendu le tabac aussi nécessaire que l'aliment le plus naturel. Ils travaillent pour lui comme pour le pain de tous les jours; car il figure au budget de leurs dépenses indispensables. Ils aspirent après lui autant qu'après un bon repas. C'est un modificateur nécessaire à leur organisation détraquée. Quand ils n'en ont pas, elle souffre; quand ils le savourent, elle se sent allégée, pour souffrir encore, et toujours. »

Le Dr Bessim Omer Bey avance même que les enfants des nicotiomanes héritent d'un système nerveux qui a une tendance particulière au tabac et une faible force de résistance à cette impulsion.

II

Lorsque le nicotiomane veut supprimer brusquement son poison, il se produit chez lui un effet analogue à celui qui se produit chez le morphinomane ou l'alcoolique : une aggravation de tous les symptômes.

Maurice de Fleury a encore parfaitement décrit ce phénomène.

« J'y voyais clair enfin sur les causes de mon mal, dit-il : je savais que le tabac était l'origine de toute cette déchéance, et, voyant que je perdais mon seul bien, mon intelligence, j'avais résolu de ne plus fumer.

« Mais, en outre du supplice que provoque toute cessation d'habitude invétérée, un obstacle imprévu surgissait : *à chaque tentative le mal redoublait*. Un jour, pour être resté dix heures sans fumer, je fus pris de vertiges et d'éblouissements qui ne se calmèrent que quand j'eus fumé deux cigarettes; une autre fois, j'eus une légère attaque d'angine de poitrine pour avoir voulu cesser de fumer toute une journée.

« En même temps que je retombais dans mon habitude, mes remords augmentaient : une fois mon désir assouvi, je me jurais de ne plus recommencer, et je recommençais toujours. Oh! ces réveils du matin, après un sommeil bourrelé de cauchemars, ces réveils pleins de remords, la bouche encore chaude et empuantée de la veille; ces mécontentements de moi-même qui me gâtaient toute ma journée, m'irritaient contre tout et me décourageaient! Je me sentais sombrer sans salut possible, puisqu'une volonté héroïque pouvait seule me sauver, et puisque, précisément, le tabac paralysait ma volonté. J'allais au désespoir en droite ligne. »

Comme on voit, le danger devient vraiment terrible, puisqu'on n'est jamais si malade que le jour où l'on veut renoncer au tabac.

« Un homme est alcoolique, morphinomane, fumeur ou amoureux, continue Maurice de Fleury : il s'est insensiblement accoutumé à son poison ou à sa passion; il est même si blasé sur les joies qu'elle donne, qu'il va pouvoir s'en débarrasser sans regrets. Vienne le moment où il faut secouer le joug, l'intoxication éclate furieuse, et, pour sortir de vous, le poison empoisonne bien plus qu'en y entrant. Privez d'alcool un alcoolique, et vous le rendrez très malade; la cessation de la morphine affole un morphinomane; la séparation d'avec une maîtresse fait revivre et crier plus fort le vieil amour. Il en est de même pour le tabac : on n'en est jamais si malade que le jour où l'on veut y renoncer. C'est là un danger vraiment terrible; c'est là ce qui empêche si souvent le malheureux empoisonné de rompre avec l'habitude fatale.

« Un soir, n'ayant plus de tabac chez moi, je résolus de n'en plus acheter. Jusqu'après le dîner, tout alla bien. Mais, à la fin du repas, le besoin de fumer devint si cruel que je dus me résoudre à me déshabiller, à me coucher, pour résister à la tentation d'aller chez le marchand. A peine étais-je au lit, que je fus pris de tremblement, de vertiges, d'angoisse respiratoire, de palpitations de cœur tumultueuses, de défaillances. Je sentais qu'une cigarette m'aurait remis dans mon état normal... Mon mal augmentait de minute en minute : j'étouffais littéralement.

« Vers neuf heures, n'y tenant plus, je courus à demi-vêtu jusqu'au plus proche bureau de tabac; j'achetai une petite quantité de tabac, et je rentrai. Mais le fait seul d'avoir à portée de ma main

de quoi me satisfaire me rendit mon courage; de même qu'un asthmatique se rassure par le fait seul qu'il pourra, s'il le veut, ouvrir une fenêtre près de lui, de même je me sentais plus calme à présent que je n'avais qu'à étendre la main pour fumer. Et j'eus le courage de ne point toucher au tabac. Cette nuit-là, du reste, il me fut impossible de fermer les yeux.

« Le lendemain, je constatais que mon intelligence me refusait tout service; il m'était radicalement impossible de travailler : ma vue était absolument trouble, et ma mémoire obnubilée. Le mot *abrutissement* est le seul qui puisse peindre mon état. Mais il s'agissait de la vie de mon intelligence et de la santé de mon corps pour le reste de ma vie : j'aurais eu trop de honte à retomber encore; j'eus la force de ne pas fumer.

« Pendant plus de quinze jours, il me fallut renoncer à tout travail intellectuel. J'étais d'une faiblesse extrême, et j'avais perpétuellement envie de dormir. Je me mis au régime suivant : dormir douze heures sur vingt-quatre; marcher beaucoup dans la campagne; prendre une douche suivie de massage tous les matins. Et, pendant deux semaines, je n'ouvris pas un livre, je n'écrivis pas une ligne, je ne fumai pas une fois.

« J'ai, pendant cette période, souffert plus que je ne saurais dire. Je ne sais pas comment j'ai eu le courage d'aller jusqu'au bout. On est véritablement bien coupable de se laisser aller à une habitude qui laisse après elle de telles tortures. Il a fallu le sentiment profond de ma déchéance, la honte d'en être arrivé à compromettre la dignité de ma pensée, pour lutter avec persévérance [1] ».

CHAPITRE VI

Le tabac et le sens moral

I

« Tout fumeur est buveur, dit le Dr Depierris. Des adolescents passent de longues heures de leur existence dans un état passif, expérimentant dans leur organisme, comme dans une cornue, les effets de deux poisons qui semblent s'atténuer ou se neutraliser l'un par l'autre. Ils passent alternativement du narcotisme du tabac à l'ivresse de l'alcool. Les deux adversaires dans ce duel, nicotine et alcool, ne succombent jamais, car on prend soin de les renouveler quand ils s'épuisent. Ce qui est ravagé dans cette lutte de tous les jours, de tous les instants, comme le sont tous les champs de bataille, c'est l'organisme, qui se trouve dévasté par les deux poisons [2]. »

Aussi l'alcoolisme s'accroît dans des proportions inquiétantes; il se montre sous des formes autrement graves qu'autrefois. Il semblerait que les deux poisons se renforcent l'un l'autre.

Un vieillard de quatre-vingts ans m'écrivait dernièrement, du fond de la Suisse, à propos d'un de mes livres : « Lorsqu'on renoncera au tabac, le goût des liqueurs alcooliques, ou même seulement fermentées, s'affaiblira rapidement ».

Le docteur Paul Garnier, dans son beau livre sur *la Folie à Paris*, nous dit que maintenant « l'ivresse est plus prompte à se produire et surtout s'accompagne de troubles mentaux plus profonds et plus durables qu'autrefois. L'individu qui, après quelques manifestations bruyantes dues à de copieuses libations, allait coucher au violon et se réveillait, le lendemain, dégrisé et confus de son aventure, tend, de plus en plus, à céder la place à un ébrieux autrement plus violent et infiniment plus troublé. La symptomatologie et l'évolution de l'ivresse ont changé avec la nature des boissons enivrantes. Celle que nous voyons maintenant est aussi lente à se dissiper qu'elle est prompte à se produire : l'obnubilation psychique, les divagations se poursuivent souvent pendant quarante-huit heures et plus; l'intelligence ne se dégage qu'avec peine des nuages qui l'enveloppent. »

M. Garnier croit que cette aggravation dans les symptômes de l'ivresse est due en grande partie à la nature spéciale des boissons enivrantes. La chose est certaine. L'usage de plus en plus répandu de l'absinthe a eu des effets déplorables. De même pour certains alcools supérieurs de mauvaise qualité et éminemment toxiques. Mais il me semble que l'action dégénératrice du tabac n'est pas sans avoir eu une certaine influence sur la nouvelle tendance de l'alcoolisme à « se dramatiser », et Jolly n'a peut-être pas tort de dire que « l'on boit parce que l'on fume ».

II

Ainsi tabagisme et alcoolisme sont deux vices qui s'engendrent.

On m'a montré, dans une école, un jeune drôle qui est sans cesse dans l'école une cause de désordre et de scandale. Depuis l'âge de onze ans, grâce au manque d'énergie de ses parents, qui vont presque jusqu'à l'encourager, il fume la cigarette, d'abord par vantardise, pour faire comme les « grands », puis par plaisir, « parce que c'est rigolo ». Un jour, un des maîtres de l'école le rencontre une cigarette à la bouche :

— Tiens, vous fumez donc?

— Certainement, que je sais fumer, ma vieille branche, fit-il en se rengorgeant.

Et il ajouta en prenant la course :

— Et je te dis m...!

1. *Loc. cit.*, p. 146.
2. *Loc. cit.*, p. 335.

Cet aimable enfant a aujourd'hui treize ans. Souvent il découche. « Je crois qu'il court déjà avec des gigolettes », me disait sa mère.

Souvent il rentre ivre, les habits déchirés, frappant sa mère si elle se permet de lui faire une remontrance ou de lui adresser un reproche. Il arrive de temps en temps à l'école en titubant, à la grande joie de ses camarades, qui le poursuivent de leurs quolibets et de leurs huées.

Un jour, au cours de l'exercice militaire, le maître lui adressa une observation. Il brandit son fusil, l'œil menaçant.

— Quoi que tu dis? fit-il. Je vas te casser la g...!

Ainsi donc tabagisme d'abord, alcoolisme ensuite, et souvent vol.

J'ai dit vol. Et c'est la triste réalité. Nombre d'enfants fumeurs volent pour acheter du tabac. Ils volent d'abord leurs parents; ils dérobent, par ci par là un gros sou ou une piécette.

« Cela, me direz-vous, a peu d'importance. Les parents, avec un peu de précaution, pourraient éviter ces petits accidents. »

Sans doute, et je suis loin d'en disconvenir. Mais le jour où l'enfant ne pourra plus voler chez ses parents, il volera ailleurs. Car le tabac, qui n'avait été d'abord qu'une fanfaronnade, deviendra bientôt un besoin impérieux qu'il faudra satisfaire n'importe comment.

Je pourrais citer par douzaines des exemples d'enfants qui volent pour fumer. Mais j'en ai assez dit pour montrer les effets du tabac sur les facultés supérieures de l'âme, l'intelligence, la volonté et le sens moral.

SIXIÈME PARTIE

LE TABAC ET LA RACE

CHAPITRE PREMIER

Le tabac et l'amour

I

« On dit que le tabac est un anaphrodisiaque, ont écrit les frères de Goncourt; la matérialité d'une femme est bien peu de chose près de la spiritualité d'une pipe. »

Ce n'est là qu'un élégant paradoxe, et je croirais volontiers que le tabac, comme la morphine, l'alcool et le café, a une action stupéfiante sur le sens génital, qu'il paralyse ou au moins diminue singulièrement.

Je crois que, pour ce cas encore, Maurice de Fleury se rapproche grandement de la vérité.

« Si le tabac, dit-il, débarrassait l'homme de ses bas appétits, s'il lui épargnait la perte de temps et les fatigues de la débauche, ce serait merveille. Mais, nous l'avons déjà prouvé, il n'en est pas ainsi. En règle générale, — j'ai observé le fait chez presque tous ceux de mes confrères à qui j'ai eu occasion de donner mes soins médicaux, et je l'ai observé sur moi-même — l'abus du tabac exagère la préoccupation vénérienne (encore l'excès de rêverie), excite le désir *intellectuel*, en paralysant la possibilité de le satisfaire. Il crée un vrai supplice de Tantale, promet beaucoup et ne donne rien, suscite cette soif et empêche de se désaltérer. Rien de plus énervant ni de plus attristant. Parfois, rien de plus dangereux : je pourrais citer l'exemple d'un artiste ainsi intoxiqué, et maladivement conduit à souhaiter les plaisirs les plus antiphysiques. »

II

M. Depierris a fait, à ce sujet, des expériences très curieuses sur les animaux, que je crois devoir rapporter ici.

Un coq de race pure fut enlevé chaque soir à la compagnie de ses poules et déposé dans un compartiment où l'on faisait brûler lentement, pendant la nuit, sur un petit réchaud, six grammes de tabac de caporal. Il restait dans ce fumoir jusqu'au matin.

Au bout d'un mois, ses six poules avaient pondu 48 œufs, qu'on fit couver. Il s'en trouva 4 de clairs par douzaine. Sur les 32 poulets éclos, 9 périrent pendant l'élevage.

Une expérience comparative était faite, en même temps, sur un autre coq qui n'était pas soumis aux vapeurs du tabac : sur les œufs pondus par ses poules, il n'y en eut qu'un de clair par douzaine, et sur 32 poulets, il n'en mourut que 4 pendant l'élevage.

Tous ces poulets furent ensuite mêlés ensemble dans la basse-cour; ceux qui provenaient du coq nicotiné étaient marqués d'un drap rouge à la patte. Ce qui frappait chez ces derniers, comparés aux autres, c'étaient : l'infériorité du volume et du poids, le manque de vigueur, le défaut d'animation de la crête, de lissé et de brillant dans le plumage, qui sont les meilleurs signes de la santé de la jeune volaille.

Après avoir été soumis pendant six mois aux fumigations du tabac, le pauvre coq en fut affranchi et réuni aux autres gallinacés de la basse-cour. Là, il vivait honteux et misérable, battu par l'autre coq, repoussé par les poules, et contraint de faire bande à part.

Une expérience du même genre eut lieu sur deux lapins, dont l'un fut exposé, chaque nuit, aux vapeurs du tabac, et dont l'autre en fut exempt. On leur donna même nombre de femelles. Celles du lapin nicotiné mirent au jour 13 petits; celles de l'autre en eurent 27. Au bout de trois mois,

des 13 il n'en restait que 9, tandis que des 27 il en restait 21.

Ces expériences sont tout au moins curieuses et ne sont pas loin, à mon avis, de renverser la légende qui fait du tabac le meilleur et le plus merveilleux des excitants de nos sens et de notre esprit. Il porterait alors à l'amour comme ces moyens très compliqués qu'on emploie, dit-on, dans certaines maisons closes, pour raviver l'amour chez les vieillards, les blasés ou les impuissants. Purs et vains artifices!

CHAPITRE II

Tabac et dépopulation

Le Dr Depierris a soutenu que le tabac atteignait **non seulement le fumeur, mais que son action se répercutait jusque sur la race, sur la descendance.** Pour lui, le tabac est un agent de dégénérescence bien plus puissant que l'alcool et l'opium. En des pages très éloquentes, très vibrantes, il nous a montré le tabac comme un fléau infiniment plus redoutable que le choléra et la peste; il a vu en lui l'agent qui dépeuple notre pays, abâtardit notre race.

Je professe une grande estime et une grande admiration pour les ouvrages du Dr Depierris. Pourtant je n'hésite pas à soutenir que de semblables doctrines ne peuvent que nuire à la thèse que nous défendons. Elles ne s'appuient sur aucun fait précis, sur aucune statistique sérieuse. Tout cela ne sert qu'à nous nuire auprès des sceptiques et qu'à détourner de nous l'attention des gens sérieux.

Un tout petit fait bien observé, sans grandes phrases, sans dithyrambe, un tout petit fait nu et simple comme la vérité, vaut mieux que toutes les théories du monde.

J'ai entrepris quelques recherches dans ce sens. Je me suis demandé, comme le Dr Depierris, si le tabac n'avait pas une influence sur la grossesse et par suite sur le produit, sur la race; mais des observations de ce genre sont difficiles et longues à recueillir.

J'ai commencé mes recherches il y a deux ans, et je ne pourrai formuler quelques conclusions timides que dans cinq ou six ans.

Pourtant, je détacherai de mes observations deux faits. Isolés, ils ne sont pas suffisants pour entraîner la conviction; mais au moins ils indiqueront dans quel sens j'ai orienté mes recherches, et d'autres pourront peut-être déjà me suivre.

En 1888, M. X..., âgé de 28 ans, épousa Mlle Z..., âgée de 19 ans.

M. X... a toujours joui d'une bonne santé et n'a pas d'antécédents héréditaires sérieux. Il n'a jamais eu la syphilis; il ne fait pas d'excès de boissons. Mais il fume du matin au soir.

Mlle X... appartient également à une famille indemne de toute tare pathologique. Elle jouit elle-même d'une bonne santé. Elle ne fume pas; mais, par suite du vice de son mari, elle passe tout son temps dans des appartements empoisonnés par la fumée de tabac.

En mai 1888, premier avortement à trois mois.

En décembre 1888, nouvel avortement à trois mois et demi à peu près.

En mai 1889, nouvel avortement avant trois mois.

Les époux X... étaient désolés de ces accidents qui les privaient d'enfants.

A la deuxième et à la troisième grossesse, ils prirent pourtant toutes les précautions de rigueur en pareil cas. Rien n'y fit.

En janvier 1891, le mari vint me demander mon avis.

Je lui conseillai de supprimer le tabac.

— Que voulez-vous que cela fasse? me riposta-t-il.

— Je ne sais, répondis-je; mais, si vous tenez beaucoup à avoir un enfant, vous pouvez bien faire ce sacrifice et essayer.

M. X... cessa de fumer et d'enfumer sa femme.

En mars 1890, elle s'aperçut qu'elle était enceinte et accoucha à terme, à la fin de novembre 1890, d'un gros garçon, qui aujourd'hui se porte admirablement. Son père a été assez généreux pour ne pas l'obliger à respirer de la fumée de tabac malgré lui. M. X... ne fume plus.

Maintenant un autre fait.

M. X..., 34 ans, fumeur enragé, a eu la syphilis à 23 ans. Il a épousé à 31 ans une jeune fille qui deux fois de suite, malgré le traitement suivi par son mari, malgré toutes les précautions prises, accoucha à huit mois d'un enfant mort.

Il y a dix-huit mois, sur le conseil d'un médecin, M. X... a cessé de fumer. Sa femme vient d'accoucher à terme d'un superbe garçon [1].

Comme je l'ai dit, ces deux faits isolés, le dernier surtout, ne prouvent pas grand'chose. Il faut continuer nos recherches dans ce sens; et quand nous en aurons réuni quelques centaines, ça pourra donner à réfléchir à plus d'un ménage stérile.

SEPTIÈME PARTIE

LE TABAC AU POINT DE VUE SOCIAL

CHAPITRE I

Le tabac et la bienséance.

Malgré le cri d'alarme poussé par nombre de

1. M. Decroix a publié un fait analogue. Je renvoie le lecteur à sa brochure : *Le tabac et la dépopulation de la France*. Paris. 1892.

gens sages et savants, par les membres de la *Société contre l'abus du tabac* en particulier, le nicotinisme est un mal qui ne fait que s'étendre. Autrefois il était l'apanage presque exclusif de l'ouvrier des villes. Il a gagné les hautes couches de la société : maintenant le voilà qui envahit la campagne, en donnant la main à l'alcoolisme.

Je me suis renseigné sur la marche du nicotinisme dans deux villages perdus de la Champagne, pendant trois générations. Il y a environ un siècle, on n'y comptait pas cinq pour cent de nicotiniques, et encore nombre d'entre eux se contentaient de priser. Il y a cinquante ans, on comptait dix à douze fumeurs pour cent; aujourd'hui leur nombre dépasse quarante pour cent. Qu'adviendra-t-il pour la génération prochaine, l'hérédité aidant?

« Maintenant, disait M. Leyssenne au Congrès, on fume dans le monde entier. On fume au Nord et on fume au Midi; on fume à la ville et on fume à la campagne; on fume le jour et on fume le soir; on fume chez soi et on fume chez les autres; on fume dans les rues, sur les places et les promenades publiques; on fume dans les gares; on fume en wagon; on fume dans les bureaux des administrations de l'Etat. On commence à fumer dans certains salons et dans certains théâtres. Où ne fumera-t-on pas bientôt? »

Malheur à ceux qu'incommode la fumée de tabac! Il faut qu'ils en respirent malgré eux toujours et partout. C'est l'intoxication forcée.

Le tabac rend égoïste et grossier. Et M. Decroix a raison de dire que c'est une habitude sauvage.

Les femmes mêmes n'osent plus protester; elles s'habituent ou feignent de s'habituer à l'odeur du tabac. Elles obligent seulement leurs maris à se rincer la bouche avant de les embrasser.

Alors si les femmes ne protestent plus, qui protestera?

J'ai même vu — l'horreur! — en Russie et en Espagne, des femmes m'envoyer, au concert ou en chemin de fer, de la fumée de tabac dans le nez. Il est vrai que j'avais déjà vu ça à Paris, dans certains cafés où c'était autrefois l'apanage des prostituées [1].

Aussi le tabac entre dans les salons, et Giboyer n'a plus besoin de cacher sa pipe quand il va dans le monde. Les femmes et les enfants sont enfumés sans pitié. Et personne n'ose dire que c'est malpropre, que ça pue ; tandis que si un malheureux un peu gêné laissait éclater en public le tumulte de ses entrailles, tout le monde jetterait les hauts cris, alors cependant que souvent ça ne sent rien.

1. Cette fois c'est la grande dame qui singe la catin et descend au même niveau qu'elle, puisqu'elle s'abrutit comme elle. Voyez à ce propos *Les lois de l'imitation sociale* de TARDE.

CHAPITRE II

Le tabac et le budget.

I

Autrefois l'ouvrier se contentait de boire moitié ou partie de sa paie le dimanche. Aujourd'hui il la fume toute la semaine.

Combien d'ouvriers fument pour cinquante centimes et plus de tabac par jour? Croyez-vous que cela ne doive pas amener une gêne sensible dans le ménage de l'ouvrier qui gagne trois ou même cinq francs par jour? Il faut alors se priver des petites douceurs superflues qui font le bonheur de la vie de famille et la font aimer; il faut même quelquefois se priver de l'indispensable.

Pourtant beaucoup de gens croient que la France est essentiellement intéressée à la consommation du tabac, à cause des nombreux millions versés chaque année par les fumeurs dans les caisses de l'État.

« On aurait causé un bien grand étonnement, dit Alphonse Karr, si quelqu'un fut venu dire à un ministre des finances vers 1690 :

« Je viens vous proposer une ressource plus efficace que les ridicules créations d'offices — tels que conseiller du roi inspecteur du beurre salé, conseiller du roi inspecteur des perruques, qu'on crée tous les jours et qu'on vend à de riches imbéciles : il faut que l'État prenne le monopole du tabac, et s'en réserve exclusivement la vente.

— Qu'est-ce que le tabac? aurait-on demandé. Est-ce que c'est très bon à manger?

— Non, et le poète Santeuil est mort d'une tabatière renversée dans son verre.

— Est-ce que ça sent très bon?

— Non, c'est infect.

— Est-ce que ça guérit de quelque chose?

— Non, ça cause au contraire un certain nombre de maladies spéciales.

— Alors, autant prendre le monopole et la vente exclusive des coups de bâton et des coups de pied au derrière. Vous êtes fou, mon brave homme.

— Eh bien! aurait répondu l'auteur de la proposition, en vérité je vous le dis, il viendra un jour où la vente du tabac produira à l'État près de trois cents millions, et deux cents millions de bénéfices nets. »

II

M. Decroix a parfaitement réfuté cette illusion, ou mieux cette erreur économique [1].

Selon lui, si les fumeurs ne réduisaient pas en

1. *Préjudices causés à la fortune publique par le tabac. Communication faite au XXIIe Congrès des Sociétés savantes.* Séance du 17 avril 1884.

cendres, chaque année, des produits représentant une valeur considérable, la France pourrait payer plus facilement une plus forte somme d'impôts, et ceux-ci pourraient améliorer leur état physique et moral, tout en équilibrant le budget.

Toujours selon M. Decroix, le préjudice causé à la fortune publique par l'usage du tabac, en dehors des considérations morales, peut être évalué approximativement aux chiffre suivants :

1° Par les maladies nicotiques.	106,400,000 fr
2° Moitié des incendies divers.	60,000,000 »
3° Destruction de 34 millions de kil. de tabac (en 1881).	355,163,302 »
4° Allumettes pour incendier le tabac (en 1882).	19,555,556 »
5° Pertes des produits utiles de 20,000 hectares de terre.	23,140,000 »
6° Perte du travail utile du personnel des manufactures.	14,622,319 »
7 Intérêts du capital engagé par la Régie.	5,456.731 »
8° Perte du travail utile des planteurs.	7,651,440 »
9 Perte du travail utile des débitants de tabac.	14,608,000 »
10° Perte du travail utile des fabricants de blagues, pipes, etc.	12,000,000 »
11° Salaire des contrebandiers et solde d'une partie des douaniers. . . .	12,600,000 »
12° Valeur du temps perdu par les fumeurs.	300,080,000 »
Total des principaux préjudices.	931,189,348 »

Ainsi, approximativement, puisqu'il n'existe aucune statistique rigoureusement exacte, l'usage du tabac cause annuellement un préjudice matériel de près d'*un milliard* à la fortune publique de la France !...

CHAPITRE III

Le tabac à l'école.

I

Depuis que je suis médecin inspecteur des écoles du XIX[e] arrondissement de Paris, je m'étais souvent aperçu, en examinant les enfants qui sont confiés à mes soins, que nombre d'entre eux sentaient le tabac. J'en fis part au directeur de l'école, et j'avoue que je fus stupéfait de sa réponse. Il m'assura qu'au-dessus de douze ans, la moitié des enfants de l'école fumaient; entre dix et douze ans, au moins le tiers, et, au-dessous de dix ans, un petit nombre difficile à apprécier, même approximativement.

Je n'en revenais pas d'étonnement. Pour achever de me convaincre, le directeur fit appeler au hasard six enfants : le plus jeune avait onze ans et le plus âgé n'en avait pas encore quinze. Je restai seul avec eux, sous prétexte de les examiner. Au bout d'un instant, je fouillai dans mes poches, feignant d'y chercher quelque chose. — Quel ennui ! fis-je désappointé, j'ai oublié mon tabac.

Spontanément *quatre* des enfants sortirent du tabac de leurs poches et m'en offrirent ; cette fois ma conviction était faite.

J'ai dit dans un des précédents chapitres quels résultats déplorables cette habitude avait sur la santé, l'intelligence et la moralité de l'enfant.

Je n'y reviendrai pas.

II

Mais, ce n'est pas tout de constater la mal. Quels moyens employer pour enrayer le développement de cette habitude?

A comptoir ouvert, les débitants de tabac délivrent leur poison à des mineurs ; les enfants se promènent dans les rues, la cigarette aux lèvres, sans que personne s'en étonne ou s'en préoccupe. J'ai vu souvent des hommes donner du feu dans la rue à des gamins qu'ils feraient bien mieux d'admonester. Avec la législation actuelle, nous ne pouvons pas nous opposer à ce que des enfants fument dans la rue, quelque scandaleux que cela soit ; mais à l'école c'est tout différent, et là nous pouvons beaucoup, nous pouvons tout.

Un enfant qui vient en classe après avoir fumé, se reconnaît facilement à l'odeur qu'il exhale. Il devrait, dans ce cas, être rigoureusement puni, isolé des autres enfants, et, si le fait se renouvelait avec trop de fréquence, renvoyé provisoirement de l'école.

De plus, il devrait être absolument interdit aux maîtres de fumer devant leurs élèves, surtout pendant les heures de service.

Mais, comme le dit fort bien M. E. Lequien[1], c'est surtout par la persuasion et l'exemple que le maître préservera l'enfant. Il lui montrera ce qu'est le tabac, son inutilité coûteuse, sa malpropreté, ses dangers. Malheureusement cette influence sera bien souvent contrariée, combattue même, par les mauvais exemple des parents.

CHAPITRE IV

Le tabac dans l'armée

I

L'usage du tabac commença à s'introduire dans les armées d'Europe vers le fin du XVI[e] siècle. A cette époque, non seulement on le tolérait, mais encore on l'encourageait comme distraction de bivouac, comme source de revenu pour l'État, et comme compensation aux dures conditions de la vie militaire. La pipe et la chique étaient devenues, sous Louis XIV, les compagnes les plus chères du soldat.

1. *Comptes rendus du Congrès de* 1889, p. 72. Voyez aussi sur ce sujet MONTMAYEUR, *Moyens d'empêcher les enfants de fumer*. Paris, 1881.

Une ordonnance du 16 octobre 1688 accorda à chaque homme une certaine quantité de tabac, qui lui était délivrée gratuitement. Cette quantité était variable suivant les circonstances. L'ordonnance de 1688 fut complétée plus tard par le règlement du 30 juillet 1720 ; car la consommation du tabac allait toujours progressant. Ce règlement allouait aux troupes une livre de tabac par homme et par mois, quantité plus forte que celle d'aujourd'hui, qui n'est que de trois cents grammes.

En 1791, la suppression du monopole eut pour résuldat immédiat la cessation des distributions de tabac de cantine. Soldats et généraux se plaignirent amèrement. Malgré tout, on continua à fumer dans l'armée, surtout après 1830, après le rétablissement de la garde nationale, qui donnait l'exemple d'un engouement aussi dangereux qu'insensé.

Le 29 juin 1853, Napoléon III remit en pratique le privilège de l'ancienne monarchie, en accordant aux troupes du tabac à fumer au prix de 1 fr. 50 le kil., à raison de dix grammes par jour et par homme.

II

Avec l'organisation militaire actuelle, qui appelle tous les jeunes gens sous les drapeaux, l'armée est devenue plus que jamais l'école de l'apprentissage tabagique.

« Le soldat peut impunément fumer quand il lui plaît, dit le Dr Bodros, et, sauf les heures d'exercice et de faction, il est à peu près libre de se livrer à sa passion favorite. Ce n'est pas qu'il ait beaucoup de loisirs, car il est occupé du matin au soir; mais la licence pour le tabac permet de tout concilier. On fume au corps-de-garde, pendant les marches militaires, pendant les pauses d'exercice, dans la chambrée, au lit même ; et il est bien rare qu'un caporal de chambrée se trouve être assez intolérant pour y trouve matière à punition. Aussi les casernes sont-elles de véritables tabagies. »

Par suite du manque d'air et de l'agglomération, le tabac altère encore plus vite la santé des soldats que celle des gens qui vivent au dehors.

De plus, le tabac atteint gravement la discipline. Les soldats fumeurs sont bien plus souvent punis et bien plus souvent malades que les non-fumeurs.

Les punitions viennent de ce que la consigne qui défend de fumer en certains endroits et pendant certains services est souvent enfreinte. Le soldat fumeur, qui ne touche que cinq à dix centimes de prêt par jour, vit dans une privation perpétuelle, même en consacrant toute sa solde à satisfaire sa passion. Les bons de tabac à prix réduit distribués aux militaires sont souvent l'occasion de fraudes et de trafics contre lesquels des circulaires du ministre de la Guerre et du ministre des Finances sont lancées fréquemment, mais en vain.

M. Decroix n'hésite pas à conclure que le soldat fumeur ne vaut pas le soldat non-fumeur.

CHAPITRE V

Le tabac dans les prisons.

I

Lorsque je suis entré comme interne à la prison de la Santé, le tabac était autorisé dans cette maison, et tous les détenus pouvaient en acheter à la cantine à peu près comme ils voulaient, ou au moins autant que le leur permettaient leurs moyens.

Ce système offrait-il des avantages?

Évidemment le détenu, lui, y trouvait un avantage immense, celui de pouvoir conserver une habitude qui lui était chère. En réalité, c'était une atténuation du châtiment et, par conséquent, une sorte d'encouragement à la récidive.

II

Mais cet inconvénient n'est pas le seul. Il en est d'autres tout aussi importants. En principe, tous les criminels devraient être égaux devant la loi, et, une fois sous les verrous, tous les délinquants devraient être soumis au même régime. Or, l'usage de la cantine est déjà une violation de cette égalité. Ainsi on amène en prison un banquier frauduleux, un empirique, enfermés, le premier pour escroquerie, le second pour exercice illégal de la médecine ou de la pharmacie, comme certain professeur plusieurs fois diplômé des facultés de France, et dont j'ai eu l'honneur insigne de faire la connaissance à la prison de la Santé. Ces deux individus auront leurs poches bien garnies, ils recevront de l'argent du dehors, le premier d'un complice, le second d'une dame opulente et déjà mûre, coiffée d'une des plus belles chevelures du parfumeur en renom. Avec cet argent, ils pourront chaque jour prendre à la cantine de quoi faire un déjeuner et un dîner supportables. Il en sera de même pour le tabac, qu'ils pourront se procurer à discrétion. Et ainsi, ils tueront le temps en regardant les ronds bleuâtres s'envoler doucement, comme se sont envolés leurs dernières illusions et leurs derniers scrupules.

III

A côté de ces riches crapuleux, de cette haute pègre, le pauvre diable qu'on aura ramassé dans la rue pour avoir tendu la main, devra se contenter du menu peu varié de la maison, composé en grande partie de légumes secs et d'eau. Quant

au tabac, il n'y faudra pas penser, puisque le misérable n'a pas le sou. Dehors il pouvait « ramasser des orphelins » et voir le monde à travers la fumée de sa pipe, c'est-à-dire singulièrement obscurci. Mais on ne trouve pas de bouts de cigares en prison. Et ce sera pour lui un châtiment terrible que d'être privé de sa seule joie, de la seule volupté qu'il ait pu goûter dans sa misère et sa pauvreté. Les voisins fumeront peut-être à ses côtés; il sentira l'odeur du narcotique aimé; et alors ce sera un supplice de Tantale.

Ainsi le mendiant vagabond, le détenu le plus digne de commisération, sera châtié plus durement que le banquier escroc ou le médecin filou.

IV

Mais ce n'est pas tout. — Prenons maintenant un détenu de la catégorie ordinaire, un voleur, si vous voulez. Un certain nombre de ces individus, jeunes et robustes, adroits et actifs quelquefois, travaillent en prison et gagnent jusqu'à deux et trois francs par jour. On leur retient une bonne partie de cet argent pour la maison et pour leur masse. Savez-vous à quoi passera le reste? Neuf fois sur dix, à acheter du tabac. Ils préféreraient se priver de nourriture que de tabac.

Voilà les plus grands inconvénients résultant de la tolérance du tabac dans les prisons.

CHAPITRE VI

Suppression du tabac dans les prisons.

I

Maintenant le tabac a été supprimé, et tout condamné doit renoncer à son habitude en franchissant la porte de la prison.

Voyons les avantages de ce nouveau système. D'abord on pourra espérer guérir le détenu d'une « habitude sale, coûteuse et malsaine ». Je sais bien que les fumeurs ne veulent pas guérir et que beaucoup, une fois sortis, reprendront leur vilaine habitude. Mais il en est quelques-uns peut-être chez qui cette abstinence forcée pourrait amener l'oubli du poison. Il en est du tabac comme de la morphine et de l'alcool; il n'y a qu'un traitement : c'est la suppression brusque. Et où ce mode de traitement pourrait-il mieux se réaliser qu'en prison ?

Donc voilà un premier avantage que quelques sages apprécieront, mais que, je le confesse, beaucoup contesteront.

Je passe à un autre.

II

Si le détenu travailleur ne peut plus fumer, à quoi emploiera-t-il son argent? Ou bien il l'utilisera pour s'acheter des vivres à la cantine, ou bien il le conservera pour le jour de sa sortie.

Est-ce là un avantage négligeable ? Il prend les intérêts moraux du détenu en même temps que ses intérêts physiologiques. Ce qu'il eût dépensé en fumée de tabac, lui aura servi à soutenir ses forces ou bien à faire une réserve précieuse pour l'avenir, quand il sortira de prison et qu'il sera sans place.

Mais il est un point plus important encore et sur lequel je tiens à insister tout particulièrement.

Avec le tabac toléré dans les prisons, ai-je dit, l'égalité disparaît. Le tabac supprimé, l'escroc enrichi souffrira comme le vagabond sans le sou.

III

Ce n'est pas tout. Le châtiment sera plus efficace et garantira mieux la récidive. C'est en effet une privation terrible pour un fumeur que d'être privé de son narcotique. Il est presque comme le morphinique ou l'alcoolique à qui on supprime brusquement sa dose quotidienne de toxique.

Il redoutera davantage la prison où il aura tant souffert.

On ne saurait croire avec quel effroi les criminels envisagent cette privation du tabac. La cellule, le cachot leur inspirent moins de terreur. J'ai connu un criminel d'habitude dont j'ai rapporté l'histoire ailleurs[1]. Cet individu avait subi un grand nombre de condamnations, et passé dans les principales prisons de France. Le châtiment n'avait plus sur lui aucune efficacité : c'était une arme émoussée qui ne blessait plus. Il se trouvait à la prison de la Santé, lorsque le tabac fut brusquement supprimé. Alors il devint le plus malheureux des hommes. Il avait perdu depuis bien des années l'habitude du travail, et il comptait finir sa vie en prison. Mais devant ce châtiment nouveau et inattendu, la volonté, qui était morte en lui, se réveilla et fit remonter à la surface les vieilles énergies. « Ah! j'ai trop souffert cette fois! me disait-il. Il faut que je travaille. Je ne veux plus revenir en prison. J'ai trop souffert! »

Je ne sais si ces bonnes résolutions ont duré et si cet homme s'est vraiment relevé. Dans tous les cas, je ne l'ai plus revu à la Santé. Or, habituellement, il se faisait *coffrer* dix ou quinze jours après sa sortie, juste le temps de manger, ou mieux, de boire le petit pécule amassé pendant le dernier séjour en prison. Deux ou trois « *cuites* », deux ou trois nuits d'orgie, et puis, les poches vides, il

1. Voyez chap. VII de mon livre sur *Les habitués des prisons de Paris. — Étude d'anthropologie et de psychologie criminelles*, in-8° de 600 pages, avec nombreuses planches et figures. Storck et Masson.

recommençait à voler et se faisait rapidement *pincer*. Je le répète, il n'est pas revenu.

Ce n'est point là une exception, car j'ai vu des quantités de délinquants souffrir horriblement de cette privation et jurer qu'on ne les y reprendrait plus.

Lorsqu'on afficha à la Santé le règlement qui interdisait le tabac, ce fut un *tolle* général, des menaces éclatèrent, et on put craindre un instant de voir une émeute se produire dans les quartiers communs. Il n'en fut rien. Au bout de quelques jours, tout était rentré dans l'ordre : les récalcitrants étaient mis au cachot et les autres avaient plié l'échine.

CHAPITRE VII

L'entrée frauduleuse du tabac dans les prisons.

I

Malgré le règlement formel, on introduit, j'en suis sûr, du tabac dans les prisons, et bien des détenus réussissent à s'en procurer. Je parle, bien entendu, de la prison de la Santé, le seul milieu où j'aie pu observer sérieusement.

C'est là un grave inconvénient, car c'est une violation du règlement et une atténuation de la peine. Le châtiment alors manque son but.

Et puis, si la vente autorisée du tabac dans les prisons ruine le détenu, que sera-ce avec cette vente illégale ? Un paquet de tabac se paie communément, dans ces conditions, de deux à trois francs, quelquefois plus. Une cigarette se vend jusqu'à dix sous.

En outre, cela amène des désordres regrettables, des délations, des querelles entre les détenus et même des scènes d'immoralité.

II

Ainsi, malgré le règlement, les détenus parviennent à se procurer du tabac.

Mais comment ?

Le tabac introduit en prison ne peut provenir que de deux mains différentes : des gardiens et des employés de la maison, ou bien des parents qui viennent visiter les détenus.

Il y a parmi les gardiens des prisons de fort honnêtes gens, je le reconnais sans peine. Beaucoup parmi eux remplissent très correctement leur mission. Mais il faut bien avouer aussi qu'il en est de peu scrupuleux qui n'hésitent pas à augmenter leur maigre traitement en vendant aux détenus du tabac à des prix exorbitants. Je crois cependant qu'ils sont en petit nombre. Mais, à côté d'eux, il y a les autres employés de la maison, les contremaîtres libres, les cantiniers, les agents de l'entreprise, etc. C'est surtout parmi ces derniers que se trouvent les fraudeurs, ceux qui trafiquent avec les détenus. Ils entrent et sortent fréquemment ; ils sont peu surveillés ; ils ne sont point soumis à la discipline sévère des gardiens et, de plus, ils échappent en grande partie à l'autorité de l'administration. Le directeur, s'il les surprend en flagrant délit, peut sans doute les faire mettre à la porte immédiatement, mais il ne peut que difficilement et rarement leur appliquer des peines disciplinaires. Ces gens-là sont surtout sous la dépendance des entrepreneurs, qui interviennent presque toujours en leur faveur et paralysent plus ou moins complètement l'action du directeur.

Comment remédier à cela ?

La chose est bien difficile.

III

Il avait été un moment question, à la Santé, de fouiller les gardiens et les employés tous les matins à leur entrée dans l'intérieur de la prison. Cette mesure est juste et excellente en soi ; mais elle paraîtrait peut-être vexatoire et deviendrait par suite difficilement applicable. Comment, en effet, soumettre à une mesure aussi soupçonneuse des gardiens qui, je l'ai dit, sont souvent de braves gens? Beaucoup se fâcheraient sans doute de cette suspicion blessante et de tous les instants, et ils rendraient peut-être leur uniforme.

Et puis, pour que ces fouilles atteignent le but proposé, il faudrait les faire très complètement et très minutieusement. Qui les ferait ? Le directeur ou l'inspecteur assisteraient-ils chaque matin à cette sorte d'inquisition ? C'est à peu près impossible. D'autre part, le gardien-chef n'est qu'un gardien avec un galon en plus ; il n'aurait ni l'autorité ni la délicatesse nécessaires pour présider à une pareille besogne. Malgré son écorce un peu rude, le gardien de prison peut être un excellent homme : il ne faudrait pourtant pas le blesser dans sa fierté et sa dignité d'homme et le mettre au même rang que ceux qu'il est appelé à surveiller.

Cette mesure ne semble donc applicable que dans quelques cas particuliers. Lorsque le directeur soupçonnerait, ou mieux aurait des raisons suffisamment sérieuses pour soupçonner un gardien ou un employé d'introduire clandestinement du tabac dans la prison, il pourrait le faire fouiller inopinément un matin, et, s'il était reconnu coupable, il serait rigoureusement et sévèrement puni.

IV

L'autre porte d'entrée du tabac dans la prison, c'est le parloir. On a cependant pris des précau-

tions sérieuses pour que les visiteurs ne puissent rien passer aux prisonniers. Ainsi, à la Santé, on a mis double grille et ces deux grilles sont séparées par un espace d'au moins vingt à vingt-cinq centimètres. Des gardiens surveillent le parloir. N'importe! les visiteurs et les détenus trouvent le moyen de se passer une foule de choses. Le directeur m'a souvent montré de longs tubes en verre contenant de l'eau-de-vie ou de l'absinthe et qu'on avait passés à travers ces grillages. Caché dans un coin, j'ai moi-même souvent vu passer des journaux roulés en longues bandes. Des détenus lisaient ainsi régulièrement les journaux. Ces journaux roulés formaient fréquemment des tubes du volume d'un crayon ordinaire ; ils étaient remplis de tabac fortement pilé.

Comment remédier à cela? Doubler les gardiens, tripler et quadrupler les grilles? Peines inutiles! Les détenus viendraient encore à bout de tromper la surveillance et de passer du tabac à travers les grillages les plus étroits et les plus compliqués. On aura beau fouiller les visiteurs avant le parloir, les détenus après, on ne trouvera rien. Il faudrait que visiteurs et détenus viennent au parloir dans le costume d'Adam, système difficilement applicable. Et encore, si on ne prenait pas soin de cadenasser leurs orifices naturels, ne serait-on pas assuré que rien n'a été passé à travers les grilles. Je ne vois, pour remédier à cela, qu'un moyen, un moyen radical et presque infaillible : mettre à tous les détenus, avant d'entrer au parloir, la camisole à manche unique et fermée qu'on emploie dans les asiles d'aliénés. Les deux mains restent libres dans la manche ; il n'y a ni gêne ni contrainte ; mais impossible de saisir quoi que ce soit. Les visiteurs auraient beau passer tout ce qu'ils voudraient à travers les grilles, les détenus ne pourraient rien recevoir, à moins de prendre l'objet avec les dents et de le cacher dans leur bouche. Ce serait une bien mauvaise cachette, si l'objet était un tant soit peu volumineux. Je crois qu'avec l'application de ce système, il serait bien difficile aux prisonniers de se procurer du tabac.

V

Mais, me direz-vous sans doute, pourquoi avoir recours à tous ces moyens vexatoires et compliqués? Ne serait-il pas plus simple de punir les détenus surpris en flagrant delit, c'est-à-dire en train de fumer? Oh! cela serait certainement bien plus simple et bien plus rationnel. — Oui, mais il faudrait prendre les détenus en flagrant delit. Et si vous croyez que c'est facile! Ils sont defiants et rusés, et, sans compter les cabinets d'aisance, ils trouvent, pour fumer, des endroits impossibles où ils doivent se soumettre à une véritable torture pour satisfaire leur passion.

Dans les quartiers communs où les gardiens sont peu nombreux, les détenus ne se gênent pas et fument dans la cour, cachés derrière leur casquette ou derrière le dos d'un co-détenu, presque à la barbe du gardien, qui ne voit rien et surtout ne sent rien. En cellule, c'est tout aussi simple: on fume dans la lunette de la fosse d'aisance. Je vous entends vous écrier: Pouah! Les détenus ne sont pas si délicats. Leurs fosses d'aisance leur servent bien de téléphone: pourquoi ne leur serviraient-elles pas de fumoir?...

Ah! si les gardiens pouvaient sentir l'odeur du tabac! Malheureusement, ils fument presque tous eux-mêmes, et leur odorat est émoussé: ils ne perçoivent plus l'odeur caractérisque de la nicotine, et les détenus peuvent sans crainte leur fumer dans le dos, comme le renard se moque du chien vieilli, et dont le flair est perdu. *A can vecchio la volpe piscia adosso*, dit le proverbe [illegible]

Dernièrement, à la Santé, le Directeur a [illegible] aux gardiens de fumer pendant leur service et [illegible] l'intérieur de la prison. C'est là une excellente mesure, mais presque sans efficacité, puisqu'ils peuvent fumer dehors.

J'étonnais bien souvent les gardiens de l'infirmerie centrale en leur disant : « Mais on a fumé [illegible] ça sent le tabac! » Moi qui ne fume pas, je sentais parfaitement, tandis que ceux-ci, qui étaient sans cesse imprégnés de cette odeur, ne la percevaient plus.

Je ne prétends pas me poser en esprit fort [illegible] a su résister à cette suggestion sociale [illegible] sante, ni en délicat que la fumée du tabac [illegible] mode au point de lui faire lever le [illegible] mais, l'odeur de cette solanée m'a [illegible] repoussante, et je sais la reconnaître [illegible] Assez souvent, le soir, en entrant à l'infirmerie [illegible] percevais l'odeur du tabac. Je par[illegible] guidé par l'odorat, puis je m'arrêtais devant [illegible] du coupable : « C'est vous qui avez fumé [illegible] disais-je. Neuf fois sur dix, au moins, je [illegible] juste : le drôle avouait, et, me sachant [illegible] mon garde-chiourme, implorait [illegible] bien des fois répété cette expérience dans [illegible] les consultations. Les détenus entraient [illegible] rement en file, placés sur un seul rang [illegible] lentement devant eux. Mon [illegible] voulez, mon flair, ne me trompait presque jamais. Devant chaque coupable, je m'arrêtais [illegible] fortement et je disais avec certitude : « Vous avez fumé ». Il va sans dire que cela [illegible] rement les gardiens, que je [illegible] vaincre de négligence.

Mais exiger des gardiens qu'ils ne fument [illegible] rendrait leur recrutement impossible. La [illegible] est donc inapplicable, et je [illegible] pas

CHAPITRE VIII

Le tabac employé comme récompense dans les prisons.

En principe, je suis, comme on le sait, partisan de la suppression complète du tabac dans les prisons. Mais, en me plaçant à un point de vue plus pratique, je crois que, dans ce milieu, il pourrait devenir un agent presque moralisateur.

Certainement, si la privation du tabac, pendant le séjour en prison, pouvait guérir le fumeur de son habitude, je n'hésiterais pas, et je dirais: Supprimez complètement et impitoyablement le tabac. Mais il n'en est généralement pas ainsi, et j'ai dit pourquoi. Le fumeur ne veut pas guérir, et par conséquent ne guérit pas. Cependant, si, mettant en pratique la formule quelquefois bonne: la fin justifie les moyens, vous pouviez utiliser son vice pour le moraliser? La chose est très possible, et voici comment.

J'ai dit que le manque de tabac était pour la plupart des détenus une privation douloureuse, un vrai supplice. Ils ont recours pour s'en procurer à des ruses de sauvages. Pour une cigarette, j'ai fait travailler des journées entières des individus qui, dehors, n'étaient pas capables de travailler deux jours de suite. J'ai, en particulier, par ce procédé, triomphé de la fainéantise tout orientale d'un vieil Arabe à qui, pour une pincée de tabac, j'aurais fait commettre toutes les bassesses.

Eh bien! le tabac serait toujours interdit dans les prisons. Mais les détenus qui auraient fait preuve de bonne volonté au travail, et dont la conduite aurait été irréprochable pendant toute la semaine, seraient autorisés à acheter une petite quantité de tabac. Point ne serait besoin pour cela de grever le budget de la prison et d'imiter le conseil de surveillance des prisons de Philadelphie, qui, sur la proposition du Dr Casper Wistar, vota un crédit annuel de six cents dollars (trois cent mille francs) pour acheter du tabac aux convicts détenus dans les prisons de Moya-Mensig en Pensylvanie. Non, le détenu paierait de sa poche, mais seulement avec l'argent qu'il aurait gagné en prison. Ce serait là, je crois, un excellent stimulant; on amènerait ainsi les paresseux à travailler et les indisciplinés à marcher droit. On achèterait un peu de vertu avec un peu de vice. La privation du tabac deviendrait une punition plus efficace et moins dangereuse que le cachot, qu'elle pourrait souvent remplacer.

HUITIÈME PARTIE

TRAITEMENT DU NICOTINISME

CHAPITRE Ier

Traitement du nicotinisme par la suggestion.

I

J'ai montré dans un précédent chapitre comment et par quels artifices on devient fumeur: il sera facile maintenant d'instituer un traitement.

Il est évident que si on prenait le fumeur à la première période, quand il fume par imitation et sans y prendre plaisir, il suffirait pour le débarrasser de cette habitude naissante, de lui faire comprendre les graves inconvénients du tabac, les dangers qu'il fait courir à sa santé et à sa bourse. Immédiatement il casserait sa pipe et jetterait son tabac au feu.

Mais ce n'est généralement pas à cette période que nous sommes appelés à intervenir. Il y a alors seulement usage du tabac et non abus. Les inconvénients sont beaucoup moindres pour la santé. Nous arrivons au contraire quand l'habitude est invétérée, l'intoxication complète. Le fumeur comprend combien le tabac lui est néfaste; il voudrait bien ne plus fumer; mais il est trop tard; il ne sait plus résister à son vice. Il assiste impuissant à sa propre déchéance. Il est anéanti, incapable de lutter désormais. C'est un homme qui se noie et qui appelle au secours. N'allez-vous pas lui jeter la perche?

Je ne saurais dire combien j'ai vu de gens, dans ma courte carrière de médecin, qui venaient me consulter pour des laryngites ou des dyspepsies tabagiques.

— Ne fumez plus, leur disais-je, et dans quelques jours vous serez guéris. *Sublata causa, tollitur effectus.*

Et tous me répondaient mélancoliquement:

— Je m'en doutais bien, monsieur le Docteur, mais je ne peux pas m'en empêcher: c'est plus fort que moi.

II

Que faire pour ces victimes du nicotinisme?

Faudra-t-il les laisser à leur vice et achever ainsi dans la torpeur une existence misérable?

Non. Le médecin peut quelque chose pour eux, à condition, bien entendu, qu'ils aient eux-mêmes le ferme vouloir de guérir. Ce sont des paralytiques qui voudraient marcher; ils demandent simplement qu'un bras secourable les soutienne et les aide à faire les premiers pas.

Nous avons dit qu'on devenait fumeur par suggestion. Eh bien! la suggestion est une arme à

deux tranchants. C'est elle qui a fait naître le vice: c'est elle qui le tuera.

III

Comment cela? me demanderez-vous.

La chose n'est peut-être pas toujours facile, mais elle est possible dans bon nombre de cas. Voici comment devra procéder le médecin qui se propose de guérir un nicotinique.

Après s'être assuré que son client désire bien réellement guérir, il le rassure sur son état, lui démontre que les expériences auxquelles il va le soumettre sont absolument inoffensives; il lui fait espérer sa guérison à peu près comme certaine. Il le prépare en quelque sorte par cette persuasion suggestive.

Alors commencent les séances d'hypnotisation. Je n'indiquerai pas ici les moyens à employer pour hypnotiser, cela m'entraînerait hors de mon sujet, je me contenterai de renvoyer aux traités spéciaux.

Mais, quel que soit le procédé employé, si le médecin arrive à plonger son malade dans un sommeil hypnotique même peu profond, il peut être certain du succès: la guérison est sûre. Le médecin est maître de la place : le fumeur cassera sa pipe; et je ne parle pas au figuré.

IV

Mais quels moyens employer?

Oh! les artifices sont nombreux et il faut savoir choisir suivant les circonstances.

Voici le fumeur endormi, plongé dans un état d'hypnose plus ou moins profonde. Sa volonté est anéantie; le voilà sous la domination du médecin.

Faudra-t-il lui défendre impérieusement de fumer? Non, c'est un moyen trop brutal qui manque souvent son effet.

Contentez-vous de lui rappeler quels dangers lui fait courir l'usage du tabac. Puis raffermissez sa volonté; rendez-lui la confiance en lui-même; dites-lui qu'il peut ne plus fumer, qu'il n'a qu'à vouloir sérieusement. Il est bien rare qu'après cette première séance, il ne reprenne pas courage et qu'il ne diminue pas déjà la dose de tabac absorbé.

S'il se montre rebelle, employez d'autres artifices. Vous savez qu'on peut tromper par suggestion l'odorat de l'hypnotisé, lui faire respirer des odeurs nauséabondes en le persuadant que ce sont des odeurs suaves et réciproquement. Eh bien! suggérez à votre sujet que la fumée du tabac a une odeur répugnante ; dites-lui qu'elle lui sera désormais insupportable; qu'il ne pourra plus fumer sans avoir immédiatement envie de vomir. Vous pouvez être sûr qu'au bout de quelques séances vous lui aurez inspiré une véritable répugnance pour le tabac. Il sera bien près d'être guéri, s'il ne l'est déjà.

Et, comme je l'ai dit et comme nous allons le voir tout à l'heure, ces artifices varient à l'infini, au gré de l'hypnotiseur. Le tout est de savoir s'en servir à propos.

VI

Telle est la méthode à employer.

Mais réussira-t-elle? Certainement il y aura des insuccès, mais les succès seront nombreux si le malade et le médecin y mettent de la bonne volonté et de la patience.

CHAPITRE II

Guérison de l'habitude de fumer chez un prisonnier hystérique

I

L..., dont l'hérédité nerveuse est très chargée (grand'mère folle, grand-père alcoolique, père épileptique, mère hystérique, un oncle épileptique, sœur hystérique, etc...) est un paysan détraqué, excentrique et bizarre, sujet depuis l'âge de dix-sept ans à des attaques d'hystérie, s'accompagnant toujours de crachements de sang et qui maintenant reviennent presque quotidiennement.

Généralement L... sent venir ses attaques; plusieurs heures avant le début, il éprouve un malaise général, une lourdeur de tête, une angoisse thoracique vague. Constamment il est pris de boulimie: il ingère jusqu'à deux kilogrammes de pain. Puis il devient inquiet, ressent des fourmillements dans tout le côté droit ; il lui semble, dit-il, que des étincelles électriques lui montent le long de la jambe; il a des battements dans tout le côté droit de la tête. Ces derniers phénomènes se produisent environ une demi-heure avant le début de l'attaque.

Comme autres auras, il accuse une sensation de piqûre au sein droit et une douleur vive dans l'aine droite. C'est de cette région que part une boule, qui remonte en tournoyant jusqu'à la gorge. Un nuage rouge passe devant ses yeux ; son oreille droite est pleine de bourdonnements et de tintements de cloches; il n'entend plus ce qu'on lui dit, et tous les sons lui paraissent confondus.

Au début de l'attaque, il se couche sur le côté gauche, la face tournée contre le mur: un éblouissement se produit, et il perd connaissance sans pousser un cri. Après quelques mouvements alternatifs d'extension et de flexion, les bras frappant à tort et à travers les objets qui l'environnent, il est pris d'un hoquet, et rend, sans effort, quelques

gorgées de sang. Cet état dure deux minutes, et les grandes convulsions se produisent.

Il tend à se mettre en arc de cercle, la tête restant sur le traversin, les pieds ne portant sur le lit que par les talons, le bassin et le torse projetés en avant. Brusquement le malade fléchit le tronc sur les cuisses, puis l'étend, renverse violemment la tête en arrière, jette les jambes de côté, et, dans tous ces mouvements désordonnés, il se blesserait certainement et tomberait de son lit, s'il n'était retenu. La force musculaire, durant cette agitation, est considérable. Bien que ses muscles n'aient qu'un développement tout à fait moyen, c'est à peine si quatre vigoureux infirmiers, le tenant chacun par un membre, peuvent limiter ses mouvements et le maintenir sur son lit.

Pendant ce temps, sa physionomie est tourmentée et grimaçante, les yeux sont injectés et hagards, toute la peau du visage est congestionnée. Il n'y a pas d'écume à la bouche, mais le malade crache violemment de temps à autre.

La respiration est irrégulière, évidemment troublée par la contraction désordonnée des muscles du thorax; l'aspiration est souvent accompagnée d'une sorte de grognement..

Au moment de la plus grande agitation, le malade rend, comme par régurgitation, en deux ou trois fois, environ un demi-verre de sang rouge, légèrement spumeux. Il souille sa chemise et sa poitrine.

Ordinairement ce sang est projeté contre le mur auquel le lit est adossé: toute la cloison en est éclaboussée jusqu'à une hauteur de deux mètres. Quelquefois même le plafond de l'infirmerie, qui a quatre mètres de hauteur, a été atteint. Tout le temps de cette attaque, le malade est absolument sans connaissance. Au bout de cinq ou six minutes, les mouvements convulsifs s'arrêtent.

Invariablement, à ce moment, le malade crie: « Papa ! » Alors l'agitation se calme un peu; il reste couché sur le dos, les yeux fixés sur quelque objet imaginaire. Soudain, il saisit sa chemise entre les dents et la déchire du haut en bas. Il en garde un lambeau entre ses dents en le mordillant.

Il parait en proie à une hallucination qui l'irrite. Il appelle à plusieurs reprises: « Papa! Papa! » Il appelle son père à son aide, invective le personnage qui excite sa colère; il le provoque: « Viens donc, fainéant! Donnez-moi mon fusil ! » Il le défie : « Pique, pique avec ton couteau ! » et à ce moment il se pince fortement la peau recouvrant la fosse iliaque, et il indique l'endroit où il faut piquer.

Les ongles, lorsqu'il se pince, restent imprimés dans la peau. Il porte les poignets à sa bouche, et si on ne le retenait avec force, il se mordrait.

Après avoir mis sa chemise en pièces, il en fait autant de son drap de lit. Il le serre violemment entre ses dents, tire avec les mains de toutes ses forces et finit par le déchirer.

Puis il revient à un calme relatif. Son hallucination persiste; il appelle encore: « Papa! » s'émeut et pleure quelques instants. Il défie de nouveau le personnage qui est l'objet de son aversion, lui montre son flanc droit: « Pique! Pique! » dit-il. Tout à coup il se tourne vers un des infirmiers et demande impérieusement un bouton (à la fin de la crise, il a presque toujours cette fantaisie, et il faut absolument lui céder). L'infirmier lui dit d'attendre un instant pour aller le chercher; mais le malade le tire par son gilet, se précipite avec la bouche sur un bouton en os, le prend entre les dents, l'arrache et le broie en le faisant craquer. Il rejette en crachotant les petits fragments de bouton. Très souvent, pour ne pas dire toujours, il demande à boire après l'attaque; il avale un verre de tisane en entre-choquant ses dents avec bruit contre le verre.

Quelques instants après, on l'appelle: le son de la voix le fait revenir à lui; mais ses yeux sont encore hagards; il est halluciné, car il montre la peau de son ventre en nous disant de le piquer. Il faut encore une demi-heure pour qu'il ait entièrement repris connaissance. Il ne se mord pas la langue ni n'urine pas pendant la crise.

Telle est l'attaque à laquelle L... est sujet. Ajoutons, pour compléter le tableau, qu'il est hémianesthésique, que c'est le plus inconstant et le plus versatile des hommes, qu'il est porté à des mouvements de violence qui rappellent les impulsions des grands hystéro-épileptiques de la Salpêtrière.

II

L... est hypnotisable. Je l'ai souvent endormi par le regard, ou bien en lui faisant fixer la cuvette brillante d'une montre en or. On peut ainsi le mettre en catalepsie partielle ou totale, et provoquer chez lui tout l'arsenal des hallucinations qu'on produit en pareil cas.

J'ai pu, par ce procédé, espacer ses crises. De quotidiennes, je les ai rendues hebdomadaires et même bimensuelles.

Ce n'est pas tout.

Cet homme avait l'habitude de fumer. Arrivé en prison, il se trouva brusquement privé de tabac. Il essaya d'abord de s'en procurer par tous les moyens, y dépensant ses économies, vendant son vin et ses aliments pour une cigarette. Quand il ne réussissait pas à s'en procurer, il était nerveux, violent, irritable, dans un véritable état d'éréthisme pathologique; ses crises augmentaient sous cette influence de fréquence et d'intensité.

Pour remédier à cet état et rendre le calme à

ce malade, je résolus de tenter de la suggestion.

L... fut endormi, et, comme à l'habitude, je lui déclarai qu'il n'aurait plus d'attaque avant telle époque. Mais j'eus soin d'ajouter qu'il n'éprouverait plus le besoin de fumer.

— Vous serez tout étonné, lui dis-je, de ne plus éprouver le besoin ni même l'envie de fumer. Il vous paraîtra absurde et sot de dépenser tout votre argent pour un peu de fumée, de vendre vos aliments et de vous anémier pour le plaisir de fumer une cigarette.

Les deux premiers jours, la suggestion produisit son effet. L... fut calme et ne sembla pas être préoccupé par l'idée de fumer. Mais le troisième jour un détenu lui offrit une cigarette en échange de son carafon de vin. Il accepta et fuma la cigarette sans grand plaisir. On eût dit qu'à ce moment il était tourmenté par un regret.

Je rendormis L..., et cette fois je renforçai la suggestion.

— Malgré mon conseil, lui dis-je, vous avez encore vendu votre vin pour du tabac. Mais vous vous en êtes repenti bien vite, car vous n'avez éprouvé aucun plaisir à fumer Vous avez même regretté votre vice. Maintenant, non seulement vous n'aurez plus de plaisir à fumer, mais vous ne le pourrez plus. L'odeur du tabac vous répugnera à tel point que, si vous tentez de fumer, vous serez pris immédiatement d'envie de vomir.

La suggestion ne fut pas renouvelée, et cependant cet homme ne fuma plus pendant les deux mois qu'il passa dans la prison. On le plaça ensuite dans un asile d'aliénés. Là il n'est pas défendu de fumer, et il eût pu se procurer du tabac avec la même facilité que s'il eût été en liberté. Eh bien! j'ai pris des renseignements : il ne fume pas.

CHAPITRE III

Guérison de l'habitude de fumer et de priser chez un hystérique.

N..., 31 ans, boulanger, originaire de Liège, est un autre hystéro-épileptique à hérédité nerveuse très chargée (père alcoolique, nerveux et violent, mère et sœur hystériques, trois frères névropathes).

N... a pissé au lit jusqu'à huit ou neuf ans. Il a des attaques depuis son enfance. Ces attaques reviennent assez régulièrement tous les deux jours. N... a dû, pour ce motif, quitter son métier de boulanger, car à tout instant il tombait dans son pétrin.

L'attaque s'annonce par quelques auras. Quelques instants avant, N... a un éblouissement, il voit rouge, voit tout tourner; il entend des bourdonnements, des bruits de cloches. Il a des battements aux tempes; mais il n'éprouve rien dans les jambes. Puis il perd connaissance; pendant son attaque, il ne bouge presque pas; il fait quelques soubresauts. Il tombe presque toujours sur le côté droit, n'urine pas dans son pantalon, mais il se mord la langue presque toujours au même endroit, du côté droit; on constate en effet quelques cicatrices anciennes.

Après l'attaque, en ouvrant les yeux, il voit d'abord tout en jaune; il est pris alors d'une grande lassitude et d'un besoin presque invincible de dormir.

Pas d'anesthésie tactile ni sensorielle.

N... s'est beaucoup masturbé étant jeune. Il était très porté pour les femmes et a fait quelques excès dans ce sens. Marié, il ne tarda pas à se séparer de sa femme, qui l'abandonna pendant un séjour qu'il fit à l'hôpital. Il s'est alors remis en ménage avec une autre femme, âgée de cinquante-trois ans, qui lui porte, dit-il, beaucoup d'intérêt. C'est pour lui un grand bonheur, dans sa solitude et son abandon, tous ses parents refusant de le voir.

Depuis plusieurs mois, cet homme ne pouvait plus travailler. Les crises se répétaient presque quotidiennement, et, à plusieurs reprises, il fut atteint de véritables accès d'épilepsie ambulatoire, s'en allant devant lui au hasard, se réveillant au matin dans un bois, dans un fossé, sans savoir où il était ni comment il y était venu.

N... était désespéré et se laissait aller à un véritable abandon moral, sans énergie, déguenillé, malpropre, ne mangeant pas tous les jours. Il se présenta alors à la clinique du D[r] Bérillon. Il était hypnotisable et suggestible. On pouvait provoquer chez lui presque tous les phénomènes du somnambulisme artificiel, lui donner des hallucinations, lui faire des suggestions à échéance, etc.

N... fut endormi un certain nombre de fois, et je lui fis des suggestions. En quelques séances, la métamorphose fut complète. Cet homme désespéré reprit goût à la vie; de triste et morose, il redevint gai; sa mémoire lui revint ; il se mit à soigner sa toilette; de violent et emporté qu'il était, de querelleur et vindicatif, il devint patient et calme; il se mit à vendre des journaux dans la rue, et quand les gamins l'insultaient, il passait indifférent, sans s'emporter et se mettre en colère.

II

De plus, cet homme buvait, fumait et prisait. Je n'ai pas besoin de dire que ces trois passions avaient sur lui une triple influence funeste. Quand il pouvait les satisfaire, il le faisait toujours avec excès, et augmentait ainsi l'état de déséquilibration de son système cérébro-spinal. Quand, au contraire, faute d'argent, il ne pouvait pas se procurer d'alcool et de tabac, il se trouvait dans un

état de besoin analogue à celui du morphinomane. Il devenait nerveux, irritable, impressionnable à l'excès, triste et abattu; ses crises en augmentaient de fréquence et d'intensité.

Comme N... était très suggestible, je me proposai de le débarrasser de ces passions détestables. Pendant l'état de somnambulisme, je commençai à lui faire des remontrances; je lui assurai qu'il pouvait très bien se passer d'alcool et de tabac, qu'il pourrait résister à l'entraînement de ses mauvaises habitudes sans en être incommodé.

J'obtins un premier résultat. Quand N... n'avait pas d'argent pour boire ou fumer, il était moins énervé, moins abattu; il réagissait déjà avec plus d'énergie. Mais, à la première occasion, il retombait dans les mêmes excès alcooliques et tabagiques.

J'eus alors recours à un autre artifice.

— Vous ne pourrez plus ni boire ni fumer, lui-dis-je. La vue d'un verre de vin ou d'un verre d'alcool vous fera lever le cœur et vous donnera immédiatement envie de vomir. La fumée du tabac vous paraîtra tellement nauséabonde et répugnante, que vous ne pourrez plus la supporter sans être pris de nausées.

Tout se réalisa comme je l'avais annoncé, et son entourage vit ce phénomène surprenant: un ivrogne cessant tout à coup, et sans raison apparente, de boire et de fumer. Le proverbe: Qui a bu boira! n'était plus vrai.

Néanmoins N... continuait à priser.

— Vous ne pourrez plus priser, lui dis-je un jour, sans être pris d'éternuements insupportables.

Et à chaque prise de tabac, il se met à éternuer d'une façon ridicule et désespérante. Mais cela ne l'arrêta point.

Je revins à la charge:

— Quand vous voudrez prendre du tabac dans votre tabatière, vos doigts se tendront comme mus par un ressort, et vous ne pourrez les plier pour saisir la pincée de tabac.

Il en fut réduit à verser son tabac sur le dos de sa main pour le porter à son nez.

Je ne cédai point:

— Quand vous verrez du tabac sur le dos de votre main, dis-je encore, vous serez pris d'une envie irrésistible d'éternuer, et vous ne pourrez réussir à porter le tabac à votre nez.

Cette fois l'habitude fut vaincue par la suggestion.

N..., qui ne gardait pas au réveil le souvenir des suggestions faites pendant le sommeil, était étonné de ces changements en sa personne. Il n'y comprenait rien et s'en montra un peu contrarié au début. Puis il s'y fit et ne tarda pas à s'en réjouir. Sa bourse et sa santé ne s'en portaient que mieux.

Cet homme nous quitta au bout d'un mois de traitement absolument transformé. Il fit un séjour de quelques semaines à l'Hôtel-Dieu dans le service de M. Dumontpallier, puis nous l'avons perdu de vue.

Je ne sais si actuellement il est revenu à ses mauvaises habitudes. Mais, vu sa grande suggestibilité, il n'est pas douteux qu'on ait pu, par un traitement un peu plus long, le guérir d'une façon définitive.

CHAPITRE IV

Guérison d'obsessions multiples et de l'habitude de fumer chez un déséquilibré.

I

G..., âgé de 52 ans, est un névropathe fils de névropathes. Son père fut, comme lui, tourmenté par une idée fixe; sa mère était hystérique, sa sœur est une hypocondriaque et une excentrique.

G... a toujours été très nerveux, hypocondriaque, émotif et irritable à l'excès. La moindre contrariété le révolutionne et le met hors de lui. Il ne peut souffrir la contradiction. Il a fait dans sa jeunesse quelques excès de boisson et surtout des excès de femmes.

Depuis cinq ans, G... ne peut supporter la vue d'un couteau pointu. Quand il passe devant une boutique de charcutier ou de boucher, il est pris d'une angoisse inexprimable; il détourne vivement les yeux, change de trottoir. A-t-il eu le malheur d'apercevoir un couteau pointu, ce couteau reste constamment devant ses yeux; c'est une image qui l'obsède et le poursuit partout; il a beau se débattre contre son idée fixe, contre ce qu'il appelle son ennemi, il est pris, enlacé, comme dans un cauchemar. Il éprouve un malaise indéfinissable et souhaite mourir. Quand il voit un couteau pointu à sa portée, il souffre de le voir, et cependant ne peut en détourner ses yeux; il se sent poussé malgré lui à s'en saisir pour s'en frapper lui-même ou en frapper sa femme. Il ne résiste qu'au milieu des plus vives angoisses et ordinairement en se sauvant comme un fou. Les couteaux à bout rond, non affilés, le laissent indifférent.

G... est malheureux et ne vit plus. C'est un tourment pire que tous ceux décrits par Dante dans son *Enfer*. Il est tombé dans un état de mélancolie hypocondriaque qui complique encore la situation. Son appétit a diminué, ses digestions se font mal; il est obligé de laver son estomac presque tous les jours. Comme il fume beaucoup, je supposai que la fumée du tabac n'était pas sans avoir une influence néfaste qui entretenait son état dyspeptique.

II

Je résolus de tenter chez G... une double cure: le débarrasser de son idée fixe et aussi de son habitude de fumer, pensant que la dyspepsie disparaîtrait ensuite d'elle même.

Voici donc comment je procédai :

Lorsque G... se présenta chez moi pour la première fois, je lui tins à peu près ce langage:

— Monsieur, je suis sûr de pouvoir vous guérir en quelques semaines, à condition que vous-même vous le souhaitiez ardemment et que vous vouliez bien m'aider.

— Oh! Docteur, si je le souhaite! mais je ne vous ai donc pas dit combien j'étais malheureux?

— C'est bien: alors je suis absolument sûr du succès.

— Mais dites-moi au moins ce que c'est que ma maladie et comment elle m'est venue.

— Voici, monsieur. (Ici ce n'est plus l'homme de science, c'est le médecin, le guérisseur qui parle et se met à la portée de son sujet.) Vous avez fait quelques excès dans votre jeunesse, vous avez ensuite beaucoup travaillé. Votre cerveau est très fatigué; la circulation s'y fait mal, et particulièrement dans certaines circonvolutions. Quand une image s'y grave, elle ne peut plus s'effacer par suite de la stagnation du sang. C'est comme une image sur un tableau noir et que l'éponge ne réussirait plus à effacer. Et cette image, c'est votre idée fixe. Pour vous en débarrasser, il suffira de modifier, d'activer votre circulation cérébrale.

— Oui, mais comment?

Tout cela sent un peu la fameuse scène de Molière où Sganarelle explique comment la fille d'Orgon est devenue muette. Je le répète, je me mets à la portée de l'intelligence et du savoir de mon sujet: c'est une condition *sine qua non* pour faire de la suggestion. Peu nous importent les moyens; il faut voir le but et les résultats. Cet homme est persuadé qu'il est malade: je veux le persuader du contraire; pour cela, j'ai recours aux artifices qui me paraissent les plus propres à amener cette conviction.

Je continue donc mon petit discours à mon sujet:

— Vous voyez cette machine électrique. C'est avec cela que je vais modifier votre circulation cérébrale et l'activer de façon à ce que les images n'y restent plus empreintes avec la ténacité d'une idée fixe.

— Croyez-vous que nous allons réussir ainsi?

— J'en suis absolument certain, et je vais vous le prouver immédiatement.

G... est impressionné; il hésite, partagé entre la crainte et l'espérance. Mais cette dernière l'emporte.

— Faites comme il vous plaira, me dit-il très ému.

Je vais alors chercher un long couteau de cuisine très affilé et très tranchant, et le lui montre. Il pâlit immédiatement, est pris de tremblement et regarde le couteau avec angoisse.

— Comme il entrerait bien dans la chair! dit-il d'une voix hoquetée.

Je recouvre alors le couteau d'un voile. Mais l'idée fixe est là, et il le voit toujours.

— La vue de ce couteau vous a vivement impressionné, lui dis-je. Eh bien! je vais vous endormir, puis vous électriser, et, dans un instant, à votre grand étonnement, vous pourrez regarder et toucher ce couteau sans éprouver la moindre émotion.

Je le fais asseoir, je l'endors rapidement et lui fais passer un courant électrique très faible à travers le crâne. Puis, après l'avoir réveillé, je lui montre de nouveau le couteau.

Il le regarde et le prend dans ses mains avec une complète indifférence :

— C'est singulier, dit-il, cela ne me fait plus rien.

Le tour était joué, et la guérison n'allait pas se faire attendre.

En effet, je renouvelai l'expérience quatre ou cinq fois.

Au bout de quinze jours, G... était absolument indifférent aux couteaux pointus. Il en portait même un dans sa poche et en avait constamment un énorme sur sa table. La gaîté avait remplacé la mélancolie.

Cet homme était absolument métamorphosé. Son entourage n'en revenait pas de surprise et me crut un peu sorcier.

Mais G... continuait à fumer beaucoup, et naturellement ses digestions étaient toujours extrêmement laborieuses. C'était donc de ce côté qu'il fallait porter mon attention.

Je lui dis un jour négligeamment :

— Vous avez tort de fumer comme cela.

— Je ne puis m'en empêcher.

— Tant pis! mais prenez garde, la nicotine a une action paralysante sur la circulation. Ça pourrait bien vous ramener votre idée fixe.

Le résultat que j'avais prévu ne se fit pas attendre : au bout de quatre ou cinq jours, G... se précipite dans mon cabinet en criant :

— Ça m'est revenu. Délivrez-moi, ou je vais me jeter par la fenêtre. J'ai voulu tuer ma femme avec un couteau pointu.

— C'est bien, lui dis-je : je vais vous débarrasser de votre idée; mais chaque fois que vous fumerez elle reviendra.

Trois ou quatre fois encore G... tenta de fumer une pipe : à chaque tentative nouvelle rechute et nouvelle semonce de ma part.

Aujourd'hui, il a complètement renoncé au

tabac; ses digestions se font à peu près bien. Depuis plus d'un mois, la guérison ne s'est pas démentie. Il y a quelques jours encore, sa pauvre femme, qu'il a martyrisée pendant cinq ans, me remerciait en pleurant.

CHAPITRE V

Guérison d'impuissance psychique et de l'habitude de fumer chez un névropathe

M. X..., un jeune homme du meilleur monde, vient me consulter tout récemment.

C'est un névropathe sur les antécédents nerveux duquel je ne possède pas de renseignements précis. Il m'a avoué avoir fait des excès de boisson, des excès de travail et surtout des excès de femmes. Il en est résulté un état d'épuisement nerveux qu'il augmenta encore par l'usage immodéré du tabac. C'est en somme un neurasthénique. De plus, il a une pharyngite, causée sans nul doute par la fumée chargée de nicotine.

M. X... a eu, il y a quelques jours, un petit accident qui le contrarie vivement, et a amené chez lui un véritable état mélancolique. C'est pour cela du reste qu'il vient me consulter.

Un soir, — cela remonte à trois semaines, — il emmena chez lui une femme qu'il désirait ardemment depuis longtemps et qui lui avait toujours résisté. Cette fois elle consentait. Au moment psychologique, il resta complètement frigide et ne put lui prouver son amour. D'où colère de la dame, qui s'en alla fort vexée, et désespoir de M. X...

Quelques jours après, nouvelle tentative avec une autre femme : même résultat. Et ainsi à chaque nouvel essai. Il avait des érections violentes quand il était seul; mais quand il s'agissait de se montrer en face de la dame de son choix, bonsoir! Tout l'abandonnait. C'était de l'impuissance psychique.

M... était désespéré. Impuissant à vingt-cinq ans! Il vint me conter son cas en pleurant.

— Je vous en supplie, Docteur, je suis trop malheureux! Guérissez-moi, vous le pouvez.

— Oui, sans doute, je le peux. Et ce n'est pas bien difficile. Vous n'avez qu'à ne plus fumer.

— Mais je ne peux pas m'en empêcher.

— Tant pis; c'est là qu'est le salut. Sans cela je n'y puis rien. Essayez, et vous verrez.

Je l'endormis et lui fis la suggestion de rester deux jours sans fumer.

M. X... resta deux jours sans fumer et s'en alla ensuite chez une marchande d'amour.

Le lendemain il vint tout joyeux m'annoncer le résultat. Il avait été particulièrement brillant.

— Vous aviez dit vrai, Docteur, fit-il; mais maintenant je puis reprendre mes anciennes habitudes de fumeur?

— Si vous voulez, mais alors vous redeviendrez impuissant. Il vous faut choisir entre les deux : le tabac ou l'amour.

— J'aime encore mieux l'amour, quoique j'aime bien le tabac.

— Faites comme il vous plaira.

Quelques jours après, M. X... fait une nouvelle conquête. C'est la dame elle-même qui lui offre des cigarettes turques. Du tabac turc, ça ne fait rien! pense-t-il. Et il en fume une, deux, trois, un paquet. Il se couche : frigidité complète. La dame le *blagua* durement.

M. X... a, depuis un mois, complètement renoncé au tabac. Son émotivité nerveuse a un peu diminué; sa pharyngite est en voie de guérison, et il est redevenu puissant d'une façon régulière.

— C'est le beau fixe! me disait-il.

CHAPITRE VI

Neurasthénie tabagique guérie par suggestion [1].

M... présente un défaut de prononciation survenu subitement à l'âge de quatre ans et paraissant résulter d'une immobilité du voile du palais.

Il est irritable, impatient, émotif à l'excès, coléreux; sans énergie, il ne se sent pas le courage de se livrer à un travail assidu. Il se laisse entraîner avec une extrême facilité à jouer.

M... a commencé à fumer à treize ou quatorze ans quelques cigarettes. Actuellement, il en fume vingt par jour et deux ou trois cigares.

J'attribue son état d'énervement et de fatigue morale à l'abus du tabac.

Je lui propose de le traiter par la suggestion, et il se laisse facilement hypnotiser.

Au bout de huit séances, il s'était déshabitué du tabac, et son état nerveux s'était considérablement amélioré.

CHAPITRE VII

Angine de poitrine d'origine tabagique guérie par suggestion [2].

Je fus appelé, au mois de septembre dernier, auprès d'un jeune homme originaire de la République Argentine.

C'est un névropathe, qui même a eu autrefois des crises nerveuses qualifiées hystérie. Il a eu aussi des fièvres paludéennes.

Il est fatigué, d'une pâleur terreuse, d'une ap-

1. Cette observation m'a été communiquée par mon ami le Dr Bérillon.
2. Observation communiquée par mon ami le Dr Bérillon.

parence cachectique. Tous les matins, vers huit heures, cet homme est pris d'une crise de toux sèche, avec dyspnée, qui va en se développant jusqu'au moment où, atteint de nausées, en proie à des douleurs très violentes siégeant dans la région thoracique antérieure et surtout dans la région précordiale, il se calme en se faisant une piqûre de morphine.

Le malade, qui ne fait rien de la journée, passe son temps à fumer des cigarettes en quantité considérable.

Je supposai qu'il s'agissait dans ce cas d'accès d'angine de poitrine provoqués par l'intoxication tabagique. Je lui conseillai donc de ne plus fumer. Mais il se déclara impuissant à se soustraire de lui-même à cette habitude, contractée dans son pays dès l'enfance.

Je lui proposai alors de le traiter par la suggestion. Il s'y soumit et fut facilement plongé dans un sommeil assez profond. Je lui suggérai de cesser de fumer, en lui annonçant qu'il n'éprouverait plus aucun plaisir à cet acte, et que, dès le lendemain, il n'aurait plus de crises de toux ni de nausées.

Dans la journée qui suivit, le malade ne fuma que cinq ou six cigarettes, sans grand plaisir, et sans trop penser à fumer. De plus, la crise habituelle n'eut pas lieu, et il put ainsi éviter la piqûre journalière de morphine (0 gr. 02 à 0,04) qu'il se faisait depuis plusieurs mois. Le traitement n'a pu être continué que pendant une semaine. Le malade se déclarait alors capable de pouvoir passer une demi-journée sans fumer, et ses crises d'angine de poitrine ne se reproduisaient plus.

CHAPITRE VIII

Alcoolisme et nicotinisme guéris par suggestion [1].

M. M... est un homme de 35 ans, très robuste, bien conformé sous tous les rapports, sans antécédents nerveux héréditaires.

Il a contracté l'habitude de boire, au régiment, de l'eau-de-vie et du vin blanc. Rentré dans la vie civile, il a abandonné l'eau-de-vie et l'a remplacée par l'absinthe. Obligé de voyager, il buvait moins par goût que par nécessité, les affaires ne pouvant se traiter, dit-il, que le verre en main. Pendant quinze ans, il a ainsi absorbé, d'une façon un peu intermittente, d'assez grandes quantités d'absinthe. Il fumait en outre énormément.

En 1888, M... commença à éprouver quelques symptômes d'intoxication alcoolique. L'appétit diminua; il survint des gastralgies, du pyrosis, des diarrhées fréquentes, des cauchemars pénibles; puis il eut quelques hallucinations et même du délire de la persécution, ainsi que des idées de suicide. En même temps, il était devenu sujet à des accès revenant tous les mois ou tous les deux mois, pendant lesquels il était en proie à des impulsions irrésistibles de boire. Sortant avec la ferme résolution de résister à cette impulsion, il y cédait à un tel degré qu'il lui est arrivé de prendre vingt-quatre verres d'absinthe de suite et de boire ainsi pendant huit jours consécutifs, ayant tellement la conscience de sa dégradation qu'il n'osait pas rentrer chez lui, craignant de se trouver en présence de ses employés ou des personnes de sa famille. C'est à ce moment que naissaient ses idées de suicide. Sa femme, qui redoutait qu'il n'y donnât suite, se mettait à sa recherche dès qu'elle était restée plusieurs jours de suite sans avoir de ses nouvelles, et elle avait beaucoup de peine à le déterminer à rentrer dans la ville où il habitait.

De retour à la maison, il ne tardait pas à se remettre, et restait souvent sans boire un temps assez prolongé, jusqu'à ce que les nécessités de son commerce l'obligeassent à sortir de chez lui. « Si je n'étais pas obligé d'aller dans les cafés pour y rencontrer mes clients, je sens, disait-il, que je n'aurais jamais envie de boire. Je ne suis pas comme mes amis, qui boivent par gourmandise. Je resterais des mois entiers dans ma maison en face d'une bouteille d'absinthe ou d'eau-de-vie sans y toucher. Mais si je vais au café, l'odeur de l'absinthe, l'entraînement des affaires m'excite; je suis perdu. Dès que j'ai commencé à boire, il faut que je continue. »

M. M... fut hypnotisé pour la première fois le 3 mai 1888, et tomba de suite dans un sommeil profond.

Je lui suggère de dormir la nuit sans avoir de cauchemars, de s'abstenir de toute boisson alcoolique et de tabac, et de ne boire que du lait et de l'eau.

4 mai. — Le malade se plaint d'avoir encore éprouvé le désir de boire et surtout de fumer. *Il y a résisté, mais non sans peine.*

La nuit a été un peu agitée. Les suggestions de la veille lui sont revenues à l'esprit. Il a surtout rêvé à l'idée de résister désormais à toutes les impulsions et à toutes les tentations venues d'autrui, comme je le lui avais suggéré.

Le sommeil provoqué est plus profond. Je constate déjà un peu d'anesthésie et de l'amnésie au réveil. Les mêmes suggestions lui sont faites.

5 mai. — M. M... a résisté plus facilement au désir de boire, mais non à celui de fumer, qui a été irrésistible. La nuit a été meilleure. Il a dormi si profondément qu'il ne se souvient pas d'avoir eu de cauchemars. Sa femme l'a cependant entendu parler en dormant. En se couchant, les sugges-

1. Cette observation a déjà été publiée dans la *Revue de l'hypnotisme* (août 1890) par le Dr Bérillon.

tions lui sont revenues à l'esprit; il s'est endormi en y pensant. S'étant réveillé pendant la nuit, il constata qu'elles lui revenaient à l'esprit.

Endormi très facilement cette fois, l'anesthésie est complète.

L'amnésie au réveil est absolue. Je lui fais alors la suggestion post-hypnotique suivante : il devra dire à son réveil à sa femme : « Ah! je crois que je vais guérir! »

Il accomplit ponctuellement la suggestion, et s'aperçoit ensuite, par la sensation qu'il en éprouve, qu'il a une épingle profondément plantée dans le dos de la main.

6 mai. — Les cauchemars ont disparu comme par enchantement sous l'influence des suggestions. L'appétit est revenu. M. M... n'a eu, pendant les trois jours qui viennent de s'écouler, aucune envie de boire de l'absinthe. La sobriété a été complète. Par contre, il a eu constamment envie de fumer. Quand il passe devant un débit de tabac, il a toutes les peines du monde à se retenir d'y entrer.

Je lui fais la suggestion post-hypnotique de jurer qu'il ne boira plus et qu'il ne fumera plus.

7 mai. — L'appétit est excellent. Il est moins altéré dans l'intervalle des repas. Il a moins besoin de fumer.

8 mai. — Ayant pris du café le soir, il n'a pas dormi avant le matin. Pendant son insomnie, les suggestions des jours précédents lui sont revenues fréquemment à l'esprit. Il était néanmoins très préoccupé par la crainte de ne pouvoir résister : il redoute que les tentations de ses amis ne soient plus fortes que sa volonté.

9 mai. — Les sensations du besoin de boire et de fumer ont été moins vives. Le malade est entré dans un bureau de tabac pour acheter des timbres-poste; il a vu des cigares espagnols qui avaient bonne mine. Il s'est dit : Voici des cigares qui doivent être bons! mais il a résisté au désir d'en acheter, sans aucune peine. Je l'endors, puis l'invite à se lever. Il obéit. Je lui mets alors dans la main un verre rempli d'eau : « Voici de l'absinthe, lui dis-je. Eh bien! il vous est impossible de la boire : votre bras est paralysé. Il en sera ainsi chaque fois que vous aurez un verre d'absinthe dans la main. » J'ajoute : « Si jamais quelqu'un vous sollicite d'en prendre, vous lui répondrez que votre médecin l'a défendu. S'il insiste trop, plutôt que d'en boire, vous lui appliquerez votre main sur la figure. »

Je le réveille, et je lui demande ce qu'il ferait en présence d'une sollicitation d'accepter un verre d'absinthe. Il répond : « Si celui qui m'invite insistait trop, je crois que je le brutaliserais plutôt que de céder. »

10 mai. — L'amélioration continue. Le malade a accepté sur mon conseil une invitation à dîner. Les vins généreux, les liqueurs, les cigares ont circulé. Il a servi à boire à tout le monde; lui n'a bu que de l'eau et du lait. Il n'a pas fumé. On ne lui a pas ménagé les plaisanteries. Sa femme, qui ne l'a pas quitté un instant depuis son arrivée à Paris, m'assure qu'il résiste facilement à toutes les invitations.

11 mai. — M. M... est entré dans un café; il s'est fait servir une absinthe; il a lu un journal et est parti sans la prendre. Il déclare qu'avant le traitement cela eut été certainement au-dessus de ses forces. Maintenant il sent qu'il est guéri et il est sûr de résister aux tentations.

Ainsi, après treize jours de traitement par la thérapeutique suggestive, M. M... a repris à tel point la possession de sa volonté que, malgré toutes les tentations, malgré une sorte de conjuration organisée par ses amis pour lui faire reprendre ses habitudes d'autrefois, il est resté pendant huit mois sans boire autre chose que du lait et de l'eau. Il s'est de plus complètement abstenu de fumer.

Huit mois après sa guérison, il se crut autorisé par son excellent état de santé à atténuer un peu la rigueur du régime de sobriété auquel je l'avais soumis. Insensiblement il reprit ses habitudes, ne se doutant pas qu'il préparait le retour d'une crise très grave de dipsomanie qui se manifesta en juin 1889.

M. M... fut de nouveau soumis au traitement par la suggestion, et de nouveau rapidement guéri.

CHAPITRE IX

Nicotinisme guéri par suggestion [1].

M. X..., âgé de 45 ans, est venu me consulter, en mars 1887, pour un état hypocondriaque et une diminution notable de la mémoire et de la force morale, ainsi que pour des accidents cardiaques. La famille du malade attribuait ces accidents à des abus considérables de tabac, et on me l'avait amené pour essayer de le guérir de cette habitude par la suggestion hypnotique. M. X... fume depuis quinze ans au moins quarante à soixante cigarettes par jour. Il éprouve des douleurs au niveau de la première vertèbre dorsale, une sensation continuelle de fatigue, un affaissement général, et il a beaucoup maigri. Je constate que les masses musculaires des quatre membres sont excessivement maigres.

Les battements du cœur sont très faibles, et on peut même dire qu'ils battent par moment d'une façon presque insensible. Le pouls est chétif; les poumons ne présentent qu'un peu de catarrhe ; le malade tousse fréquemment. Les pupilles sont

1. Observation due au Dr A. Voisin.

égales. Il n'existe aucun trouble dans le sens de l'ouïe, de la vue, de l'odorat. Le goût est seulement un peu obtus. La parole est nette; la mémoire a diminué dans une assez forte proportion; il en est de même de la force morale, et M. X... a des tendances manifestement hypocondriaques. Cet état maladif ne l'empêche pas cependant de s'occuper de ses affaires.

L'appétit est considérablement diminué : aussi M. X... mange-t-il très peu; c'est à peine s'il prend chaque jour quelques bouchées de viande.

Je le soumets à des tentatives d'hypnotisme au moyen du procédé de la fixation des yeux sur un ou deux doigts. L'hypnose n'a pu être obtenue qu'au bout de deux séances. Le malade ne peut pas être plongé dans un état qui dépasse la demi-léthargie; il ne peut ouvrir les yeux; il ne peut non plus se redresser sur son fauteuil, quoiqu'il nous affirme qu'il n'a pas dormi entièrement.

Dès cette séance, je suggère au malade de ne plus aimer le tabac et de ne plus fumer que trois cigarettes par vingt-quatre heures. Au bout de deux autres séances, c'est-à-dire le sixième jour après le commencement du traitement, je suggère au malade de ne plus fumer du tout, et qui plus est, de détester absolument le tabac.

Le 30 mars, M. X... vient me trouver et me dit qu'il n'a pas fumé depuis la dernière séance; il se sent un peu mal à l'aise; il a de fréquents bâillements.

Il vient me revoir le 2 avril, et l'on me raconte qu'il a dit dans sa famille qu'il éprouvait maintenant un dégoût inouï pour le tabac. Il lui a été fait trois autres séances d'hypnotisme pour amener la guérison, qui ne s'est pas démentie.



P. DECROIX

PRÉSIDENT-FONDATEUR DE LA SOCIÉTÉ CONTRE L'ABUS DU TABAC

CONCLUSION

Me voici arrivé à la fin de ce travail. J'ai dit, sans parti pris comme sans réticences, tout ce que je pensais du tabac. Je crois avoir montré que c'est un vice souvent dangereux et presque toujours malpropre.

Voilà le mal. Mais où est le remède ?

J'ai bien essayé, dans la dernière partie de

cette étude, de guérir de la nicotiomanie. C'est quelque chose, sans doute, et pourtant c'est peu Car mon procédé ne peut s'attaquer qu'à un nombre très restreint de tabagiques, et encore à ceux qui le veulent bien.

Le vrai traitement du nicotinisme, le plus rationnel et le plus sûr, doit être avant tout préventif, prophylactique, pour parler un langage tout à fait médical.

C'est là que tendent tous les efforts de la *Société contre l'abus du tabac*. Elle fait appel à tous les hommes de bonne volonté, les encourageant à lutter, chacun dans sa sphère, contre ce qu'elle appelle, un peu emphatiquement peut-être, le fléau-tabac.

Ses efforts ne sont pas restés vains et stériles : plus d'un a répondu à l'appel et a fait œuvre de bon combattant. La Société a rencontré, parmi les instituteurs surtout, des collaborateurs précieux. Plusieurs sèment : espérons qu'un jour l'herbe germera.

Il faut apprendre aux grands comme aux petits ce qu'est le tabac et les dangers qu'encoure quiconque s'y adonne. Si nous voulons détrôner ce dieu puant, il faut surtout nous attacher à démontrer, par des faits scientifiquement établis, qu'il peut engendrer un grand nombre de maladies. Il faut abandonner le côté anecdotique, et entrer résolument dans le domaine des faits. Car les faits sont des documents irréfutables, et nous les étalerons tous les jours sous les yeux des tabagiques. La crainte de la souffrance et de la mort sera un plus sûr moyen que toutes les raisons morales.

Mon étude contient quelques faits. Je les ai retenus parmi un grand nombre d'autres, parce qu'ils m'ont paru très démonstratifs. Mais il faudra encore en accumuler des multitudes pour que la preuve devienne enfin aveuglante, et éblouisse les yeux les plus obstinément fermés. Je continuerai la lutte, parce que je crois marcher ainsi dans le chemin de la vérité et remplir ma mission de médecin. D'ailleurs je ne marche pas seul, et mes efforts ne sont pas isolés. Depuis des années déjà, le champ est ouvert et les travailleurs ne manquent pas. Un jour ou l'autre la victoire viendra, et le tabagisme ne sera sans doute plus considéré que comme un vieux reste de la barbarie.

Dr ÉMILE LAURENT.

L'HYGIÈNE ET LE TRAITEMENT DU DIABÈTE

CHAPITRE PREMIER

Thérapeutique générale et Pathogénétique.

« Dans aucune maladie, l'apparence n'est « plus trompeuse : dans aucune, la mort « n'est plus habile à dissimuler ses coups. »

(MARCHAL DE CALVI.)

« Le diabétique *qui se soigne* a autant de « chances de vivre longtemps qu'un homme « en bonne santé. »

(BOUCHARDAT.)

Depuis que, le premier, Th. Willis (1674) signala le sucre dans l'urine des diabétiques et reconnut la maladie générale (*sanguinis deliquium*), la voie était ouverte aux médications rationnelles. En 1797, John Rollo, rompant définitivement avec la thérapeutique empirique, conseille le régime animal, les opiacés, les alcalins, etc. Mais, dans un mal dont la pathogénie est toujours, en somme, restée problématique; dans un état morbide où la nutrition, profondément troublée, fait souvent de la guérison un mirage trompeur, il est naturel de voir la médication dite *rationnelle* échouer, et les agents perturbateurs jouir, tour à tour, du crédit le plus immérité. Outre leur action morale incontestable, ces agents ont, pour la plupart, un pouvoir réel, mais passager. Ils diminuent la glycosurie à la façon des maladies intercurrentes graves (telles que l'entérite, la tuberculose et le mal de Bright, cette complication albuminurique, si trompeuse, que Dupuytren et Gubler en faisaient, dans le diabète, un symptôme d'heureux augure). Tous les médicaments (et ils sont nombreux) qui possèdent sur l'intestin une action irritative, déterminent chez le diabétique, d'abondantes diarrhées *sucrées*. En analysant les urines, on peut croire que la glycosurie est tarie, alors qu'elle n'a fait que se dériver !...

1. Nouvelle édition, entièrement refondue, d'un mémoire couronné au concours par la Société royale de médecine d'Anvers et qui paraîtra, revue et augmentée, dans la *Petite Encyclopédie médicale*.

même palliatif. Très graves et toujours *maigres*, ils semblent s'aggraver, plutôt, sous l'influence de la diététique favorable au diabète gras et des médications qui sont le plus utiles à ce dernier. Ayons toujours présent à l'esprit cet axiome de thérapie générale : la tolérance de l'organisme pour le traitement est signe de l'indication de ce traitement, et *vice-versâ*.

« Le degré de glycosurie, a dit Durand-Fardel, est le thermomètre de l'intensité de l'anomalie de nutrition. » Si la proposition est juste, il doit être aussi le thermomètre de l'*intensité thérapeutique*, et, dans ce mot hardi, nous comprenons évidemment les moyens hygiéniques et médicamenteux. Mais, l'indication capitale, dans toute dystrophie, étant d'activer la nutrition, il faut, à tout prix, éviter d'affaiblir le malade par un régime diététique « féroce » ou par des médications trop profondément altérantes. En voulant *trop faire*, on accélère la fonte organique, et l'on fait rapidement tomber dans le marasme le sujet, qui guérit de la glycémie pour choir dans la phtisie (*phtisurie sucrée* de Copland).

Qu'arrive-t-il souvent, lorsque le médecin se trouve en face d'un diabétique ? Il ordonne la diète carnée sévère, les alcalins, l'antipyrine, le bromure, etc. Le malade suit son traitement, mais la glycosurie continue. Alors, le médecin se croit obligé, pour la faire cesser, de puiser dans l'inépuisable arsenal de la polypharmacie. C'est un tort. D'abord, l'élimination du sucre, loin d'être toujours un signe de mauvais augure, est l'indispensable condition de la guérison : « la glycosurie, comme le dit excellemment Bouchardat, est la sauvegarde du diabétique. » De même, l'acide urique dans la goutte. Que de goutteux ont l'urine pauvre en acide urique, quand leur sang est infecté d'uricémie ! Mieux vaut être glycosurique que *glycémique :* car c'est l'accumulation du glycose dans le *milieu intérieur* qui cause toutes les déchéances organiques, tous les désordres trophiques du diabète sucré : « Les destinées du sucre, dit avec raison le Dr Duhomme, accaparent l'attention des observateurs, au grand détriment de celles du malade... Celui-ci perd sa glycosurie par le régime ; mais il meurt du diabète, maladie générale dont son *uroglycosie* n'était que le symptôme ! »

Il faut, toutefois, être très ferme et très autoritaire avec les diabétiques, sous le rapport du traitement ; examiner fréquemment leurs urines, et procéder, sur le sujet, à des pesées rigoureuses, pour apprécier exactement les effets de la médication. Le régime sera suivi avec *volonté* et continué *longtemps après la guérison apparente*. Le médecin suivra attentivement le malade et *en fera le tour*, pour ainsi dire, sous toutes ses faces. Il songera à rappeler les hémorroïdes, si elles ont été supprimées ; il insistera constamment sur le *bon fonctionnement de la peau*, qui empêche souvent les rechutes d'être aussi complètes après la cessation du traitement.

Ce sont principalement les diabétiques jeunes qui ont besoin de soins méticuleux, *à l'inverse de ce que l'on croit d'habitude*. Chez les sujets jeunes, le mal revêt souvent la forme *aiguë* et tend à se terminer par une *acétonémie* mortelle. Le traitement est dur : l'intelligence et la volonté seules peuvent l'adoucir. Le diabète appartient, on peut le dire, à cette classe nombreuse de maladies que l'on guérit peu, mais qu'on panse : et il a besoin de fréquents pansements, appliqués avec rigueur et méthode. La valeur morale du malade a ici une importance adéquate à la valeur scientifique du médecin.

CHAPITRE II

La Prophylaxie du Diabète.

« L'homme ne meurt pas : il se tue. »
(J.-J. ROUSSEAU.)

Quoique les agents météoriques ne semblent pas avoir une grande action sur la genèse du diabète, il est certain que les pays froids et humides doivent, pour la prévention, être évités, car le diabète y est beaucoup plus fréquent : il est inconnu dans l'Amérique du Sud et très commun en Angleterre.

Primitivement, le diabète est un trouble fonctionnel trophique. Claude Bernard, démontrant que, pour être diabétique, il faut avoir le foie anatomiquement sain, écrivait cette phrase très juste, quoique d'aspect paradoxal : « Pour devenir diabétique, il faut se bien porter. » Cela n'empêche pas le diabète d'avoir, comme nous l'avons déjà dit, des relations incontestables avec l'obésité[1], la migraine, le gravelle, l'eczéma, l'asthme, le rhumatisme, les névralgies et les autres manifestations protéiformes de l'arthritis et de l'uricémie[2]. Les sujets prédisposés par ces diathèses doivent surtout fuir les causes déterminantes du diabète. Ils éviteront les excès de féculents et de sucre, qui rendent si souvent diabétiques les Italiens et les trappistes. Ils fuiront la bonne chère. Ils suivront le régime anti-obésique. Ils n'abuseront ni des acides ni du vin, se rappelant que le diabète, fréquent sur les bords du Rhin, est plus rare à Munich, où l'on boit peu de vin et beaucoup de bière. Ils fuiront les excès de tout genre, ainsi que les traumatismes (chutes, coups sur la tête). Les femmes éviteront la lactation prolongée

1. Les obèses sont, neuf fois sur dix, des candidats au diabète. Voir Dr E. MONIN, *Obésité et maigreur*, publ. de la Soc. française d'hygiène (2e édit. 1883). *L'Hygiène des Riches*, 1891.

2. Le diabete survient souvent, consécutivement à l'epuisement nerveux, chez des goutteux ou fils de goutteux dont les facultés intellectuelles étaient toujours en émoi.

et suivront une sévère hygiène de la ménopause. Les vieilles migraines, l'hérédité cérébrale, les affections hépatiques et pancréatiques, l'impaludisme, l'asthme et l'emphysème recevront les soins appropriés à ces maladies. Les secousses morales, les émotions vives, les tristesses et les soucis seront soigneusement évités, surtout *chez les arthritiques*. Ces derniers mâcheront avec soin leurs aliments (dentier prothétique, s'il est nécessaire), et entretiendront intégrales les fonctions de la peau, par l'exercice, les frictions et les bains. La transpiration cutanée joue un rôle important en pathologie : nous avons toujours observé le diabète moins grave et *plus curable*, chez les sujets dont les fonctions exhalantes de la peau étaient bien conservées.

Les professions qui prédisposent au diabète sont celles de rentier, de financier, de négociant, de cultivateur *enrichi*, de notaire, prêtre, médecin, magistrat, savant... C'est parce que les juifs occupent souvent les hautes situations du commerce et de la banque, et non (comme on l'a dit à tort) pour une question de race, qu'ils fournissent tant de victimes au diabète. Les professions qu'on doit surtout éviter, au point de vue prophylactique, sont celles qui entraînent une vie sédentaire avec des préoccupations pécuniaires ou intellectuelles exagérées.

L'hérédité du diabète étant fréquente et redoutable (les auteurs s'accordent pour attribuer au diabète héréditaire, et surtout chez l'enfant, une gravité exceptionnelle), il faudra soumettre à une hygiène spéciale les *enfants issus de parents diabétiques*. On leur évitera l'internat, l'encombrement des villes, le surmenage cérébral. Ils mèneront la vie au soleil, en plein air, soumis à un travail corporel méthodique, abrités de bonne heure contre l'ambition et contre les causes de tristesse. Ils seront soumis à un régime tonique et analeptique, et prendront des bains alcalins fréquents.

CHAPITRE III

L'hygiène des diabétiques.

Régime diététique. — Agents physiques. — Hygiène morale.

« L'hygiène préserve de la médecine. »
(F.-V. RASPAIL.)

A. — RÉGIME DIÉTÉTIQUE.

Chronologiquement, nous plaçons le régime hygiénique avant les modificateurs pharmaceutiques, parce que ces derniers peuvent vraiment peu de chose, s'ils ne sont aidés du régime et des agents physiques.

Le régime du diabétique est le régime *carné* : il consiste dans l'administration des viandes et dans l'interdiction du sucre et des féculents. La pratique prouve qu'il faut chercher à se rapprocher de ce programme, mais sans l'atteindre absolument dans toute sa rigueur. Le régime carné *exclusif* est intolérable pour tout animal, même pour les carnivores les plus complets. D'ailleurs, un diabétique *à la diète carnée absolue* continue à rendre du sucre, comme un diabétique que l'on priverait de toute nourriture. Si le régime *féroce* de Cantani réussit parfois, c'est que la graisse y est mêlée en abondance : car, l'ingestion des corps gras restreint la glycogénèse (Cl. Bernard). L'abus de la diète carnée éveille d'ailleurs fréquemment, chez le diabétique, la gravelle urique.

Dans la plupart des diabètes maigres, il est indispensable de prescrire un régime mixte : dans ces formes, la digestion, très compromise, empêche la viande de s'assimiler aisément : c'est alors que la diète lacto-alcaline est surtout capable de rendre des services.

Il ne faut jamais interdire les féculents, mais tâcher seulement qu'ils soient pris en très petite proportion, c'est-à-dire digérés et utilisés par l'organisme autrement que pour augmenter une glycohémie morbide. L'usage exclusif des albuminoïdes entraîne le développement de trop d'acides dans le liquide sanguin, ce « milieu intérieur ». C'est pour parer à ces inconvénients, bien plus sérieux que ceux résultant d'une glycohémie modérée, que Cantani imagina sa diète sarco-adipeuse et que Jaccoud employa la diète lactée exclusive. Bouchardat proscrit cette dernière avec raison, à cause de la lactine : il conseille l'usage de la crème.

On est tombé dans la même exagération pour le régime des diabétiques que pour celui des goutteux. On rend les goutteux anémiques en les sevrant de viande. En privant de pain les diabétiques, on leur amène la gravelle, la dyspepsie et les dangers de l'ictère, de la déchéance vitale... On les jette dans le marasme, quand ils ne meurent pas du coma diabétique[1].

Il est curieux de constater combien les meilleurs esprits s'imprègnent aisément d'exclusivisme. Cantani, qui conseille dans son régime le plus de graisses animales possible, à condition qu'elles soient tolérées, repousse le beurre, à cause des traces de sucre de lait qu'il peut renfermer! Mais, en pratique, le beurre est un des aliments les plus précieux dans le diabète. Mieux digéré que les graisses, brûlé plus vite et plus complètement que les albuminoïdes les plus digestifs, le beurre préserve le diabétique de l'amaigrissement et de

1. J'ai constaté, maintes fois aussi, dans ma pratique, les accidents goutteux les plus graves succédant au régime antidiabétique : c'est surtout dans ces cas-là qu'il faut savoir se contenter d'une diététique mitigée.

l'atrophie cachectique, en même temps qu'il sert d'aliment respiratoire très utile, dans une maladie qui tue si fréquemment par le poumon.

La sévérité du régime concorde peut-être avec les doctrines chimiâtriques : elle ne saurait s'accorder avec la réalité, qui proclame « l'impuissance de la chimie dans la cure du diabète » (Andral). C'est donc un abus préjudiciable au malade que de préconiser la diète carnée sévère.

Les plus simples notions physiologiques nous enseignent, d'ailleurs, qu'il faut varier les aliments, si l'on veut éviter la dyspepsie et le dégoût qu'entraîne fatalement l'alimentation exclusive. Rappelons-nous toujours que l'on a signalé l'apparition du coma diabétique à la suite de dérangements gastro-intestinaux. Combien ne vaut-il pas mieux risquer dans le régime quelques hydrocarbures amylacés, qui non seulement rompent la monotonie, mais encore évitent les indigestions de la graisse, mal saponifiée par une bile rare et par un suc pancréatique fréquemment altéré!

Rien, d'autre part, ne révolte l'estomac comme l'abstinence prolongée du pain ordinaire. Toutefois, rien n'est plus pernicieux que de laisser cette substance à la discrétion du diabétique. De même qu'il y a des aliments *peptogènes* (comme le démontrait Corvisart), de même il y en a de *glycogènes*, c'est-à-dire stimulant singulièrement la fonction glycogénique du foie. Le pain ordinaire est le type de ces aliments, et son action sur la glycogénèse ressort péremptoirement des expériences célèbres de Pavy, de Tcherinoff, de Seegen et de Claude Bernard.

A cause de la difficulté de se passer de pain, et de l'impossibilité de l'interdire aux diabétiques, on a fabriqué, avec le gluten ou *fibrine végétale*, véritable viande non animale, un pain spécial ou plutôt un échaudé fade, sec, amer, désagréable et renfermant, du reste, toujours, une proportion considérable d'amidon (25 à 40 p. 100, dit Boussingault, c'est-à-dire plus que la brioche et que la pomme de terre, qui possède, elle, l'avantage inappréciable d'une grande richesse en sels de potasse).

« Certes on s'habituerait plutôt, disait Pavy, à la privation totale de pain, qu'au régime du pain de gluten! » Et Pavy proposa un pain ou biscuit d'amandes, très indigeste, et ayant, en plus, le désavantage de coûter très cher. Après lui, Lionel S. Beale proposa des gâteaux avec du son desséché et pulvérisé, et mêlé avec des œufs et du beurre. Camplin fit, avec des œufs, du pain de gluten et de la glycérine, un pudding assez agréable, et parfois capable, ainsi que le gâteau de W. Squire, de varier un peu le régime fatigant du diabète. Toutes ces préparations culinaires ne sauraient, d'ailleurs, remplacer le pain dans ses fonctions usuelles alimentaires. Bérenger-Féraud a préconisé le pain de son : on peut l'essayer par l'iode, il renferme toujours de l'amidon. Nous le conseillons, toutefois, aux diabétiques constipés. Le pain pétri à l'eau de Vichy est une proposition théorique peu sérieuse de Grellety. Le pain de Palmer (de Birmingham), préparé avec le résidu des matières ligneuses de la pomme de terre, est une préparation baroque et immangeable. La pomme de terre est encore, évidemment, le moins nuisible de tous les féculents; mais elle doit être mangée au naturel, bouillie ou cuite au four : les médecins les plus sévères la tolèrent aujourd'hui ainsi, dans l'alimentation des diabétiques, à la dose de 100 grammes à chaque repas.

Le pain de sarrazin, ceux de *soya hispida*, de légumine ou de fromentine possèdent un goût trop peu agréable pour pouvoir entrer dans la pratique courante, puisque la plupart des malades leur préfèrent encore le gluten!

Trousseau et tous les grands cliniciens repoussent comme plus nuisibles qu'utiles toutes ces préparations étranges et conseillent la plus petite quantité possible de pain de seigle ou de froment. Lécorché rentre dans ces vues : il règle d'après le pouvoir glycosurique du sujet le poids de pain qu'il peut laisser manger. On conseille généralement la croûte du pain : Esbach a démontré qu'elle est plus riche en farine que la mie elle-même, et préconise la mie de pain de ménage rassis, aliment trompeur renfermant au moins 80 p. 100 d'eau. C'est aussi notre pratique.

Pourquoi les diabétiques adorent-ils le sucre, qui leur est certainement nuisible et qu'il faut, à tout prix, bannir de leur alimentation? Cela tient à ce que, saturés, pour ainsi dire, par les matières sucrées qui imprègnent tous leurs tissus, ils ne sauraient percevoir la saveur du sucre qu'en prenant d'énormes doses de cette substance. Il est, toutefois, des substances sucrées qui n'augmentent pas le glycose urinaire : ce sont la lactose, la lévulose en petite quantité, la gélatine, la glycérine, la mannite, l'inuline, qui, d'après Külz (de Marbourg), peut être permise avec moins d'inconvénients que la pectine renfermée dans les fruits mûrs et frais (pommes). Contre la constipation, on peut avantageusement introduire la mannite dans l'alimentation.

La saccharine, extraite du goudron de houille, a un pouvoir sucrant 2 ou 300 fois supérieur à celui du sucre. On peut en conseiller l'usage à petites doses, sauf à la supprimer en cas d'inappétence et de gastralgie. L'emploi simultané du benzoate de soude m'a paru atténuer le pouvoir irritant de la saccharine.

Le diabétique doit renoncer complètement au sucre, aux sirops, glaces, sorbets, miel, fruits cuits, chocolat, noisettes, etc. Les fruits acides et quelques fruits sucrés peuvent être tolérés, à cause

de leur précieuse teneur en sels alcalins. Mais il faut en user très modérément, et proscrire avec rigueur les marrons, les pruneaux et autres fruits secs; les fruits confits, les figues, dattes, oranges et grenades. Les pommes, poires, cerises, groseilles, framboises, fraises et ananas sont tolérables à faible dose. Les noix, olives, amandes et tous les fruits huileux sont à recommander : il faut excepter la noisette, qui renferme de la matière féculente en notables proportions. Le raisin est toujours très nuisible. J'ai vu un diabétique mourir d'une cure de raisins.

La base de l'alimentation sera la viande : sous toutes ses formes, fraîche, salée ou fumée, grillée, bouillie, rôtie ou en ragoût (*mais sans farine*), et les poissons de mer et d'eau douce. Hippolyte Cloquet, dans sa curieuse *Faune des médecins* (IV, p. 443), recommande aux diabétiques la chair du dindon. Nous la recommanderons également, persuadé qu'elle rentre (avec certains poissons à chair blanche) dans la catégorie des aliments avec lesquels le besoin de pain se fait généralement le moins sentir. Le foie des herbivores stimule puissamment la glycogénèse (comme leur rein stimule la diurèse) : il doit être interdit au diabétique. En hiver, cependant, nous prescrivons, volontiers, aux diabétiques sujets à s'enrhumer, l'huile de foie de morue à l'eucalyptol et au menthol : nous soutenons ainsi la fonction respiratoire, tout en réfrénant la maigreur, cette habituelle messagère de la banqueroute vitale.

Le malade mangera le plus possible des graisses, du beurre, des huiles, qui diminuent physiologiquement (Schiff, Bernard) la formation du sucre hépatique. Parmi les légumes, il choisira les plus riches en sel de potasse, qui sont, par ordre (Boussingault) : les épinards, navets, pommes de terre, choux blanchis à plusieurs eaux, chicorée, laitue, haricots verts, oseille, céleri, asperges, artichauts (avec beaucoup d'huile), salsifis, concombres, salades diverses. Le radis noir doit également être permis. Il faut prescrire ces aliments, étudier les effets qu'ils produisent sur la glycosurie, et, d'après les renseignements de l'analyse chimique des urines, augmenter ou diminuer leur quantité. Si beaucoup de légumes (pommes de terre) sont saccharifiables et, partant, glycogéniques, il ne faut pas oublier que ces mêmes légumes peuvent, par leur richesse en sels potassiques, exercer sur la glycohémie la plus favorable action.

C. Paul (*Soc. de thér.*, 1883) a constaté que l'usage de l'oseille et surtout du cresson diminuait sensiblement la glycosurie. Dujardin-Beaumetz affirme que cette action du cresson est commune à tous les crucifères et due au sulfure d'allyle. Mais l'acide oxalique a aussi une action anti-diabétique certaine, et c'est par lui qu'agit probablement le suc de canne sauvage, très usité contre la glycosurie dans les pays chauds.

Bouchardat a dressé des listes très variées et très complètes des aliments permis et conseillés aux diabétiques. Il prépare les sauces avec de la farine de gluten ou de son; il met dans les salades peu de vinaigre et beaucoup d'huile, de crème, etc. Il donne diverses recettes culinaires : crêpes au gluten, gaufres, etc., biscottes et biscuits, etc. Il trace aussi le régime intermédiaire par lequel un diabétique guéri ou très-amélioré revient peu à peu à la vie alimentaire commune. Il passe successivement par les échaudés, le pain de son, le biscuit torréfié, les pommes de terre frites, les pieds de cochon à la Sainte-Menehould, les carottes, le melon, la bière non gazeuse et amère, etc.

Il y a à prendre et à laisser dans ces menues prescriptions, que nous jugeons peu utile de reproduire et fastidieux de critiquer dans leurs infinis détails.

On est parfois embarrassé pour formuler le potage des diabétiques. Les meilleures préparations culinaires sont : la soupe aux choux, le bouillon aux œufs pochés, la soupe à l'oignon et au fromage, sans pain, sans farine et sans pâtes; la julienne sans carotte ni navet; la purée de poireaux et pommes peu épaisse. Comme hors-d'œuvre, on recommande surtout les sardines, le thon, les maquereaux et harengs à l'huile, le caviar, le lard, le beurre frais, les rillons et rillettes, le jambon gras, la hure aux pistaches, la graisse d'oie, les olives farcies d'anchois. Comme entrées, les huîtres *maigres* (portugaises et marennes) : on se méfiera des huîtres grasses (ostendes, cancales, natives) très riches en substance glycogène; la langouste mayonnaise, les œufs au jambon, les escargots, grenouilles, écrevisses, permettent, en variant l'alimentation, d'entretenir le fonctionnement intégral du tube digestif et facilitent la tolérance du régime carné rigoureux. L'introduction assez large du beurre, des corps gras et des huiles, dans l'alimentation, lutte contre l'échauffement habituel et supplée, jusqu'à un certain point, à l'insuffisance des féculents.

Les diabétiques doivent-ils céder à la soif qui les dévore et boire abondamment? Non; car les boissons abondantes, en lavant l'organisme de tout le sucre qu'il renferme, augmentent la production de ce dernier, et conséquemment la glycohémie elle-même. D'autre part, si le malade ne boit pas suffisamment, *il se déshydrate* (Bæker) : s'il est gras, il ne tarde pas à devenir maigre et à entrer dans la voie cachectique de la phtisurie sucrée. Le diabétique doit fuir tout ce qui peut contribuer à son dessèchement, à sa déshydratation; toute spoliation de liquide retentit, chez lui, sur la nutrition en général et notamment sur la nutrition des éléments nerveux. Depuis les beaux travaux de Bühl, on considère avec raison

le coma diabétique comme produit à la suite d'une augmentation subite de la densité du sang glycohémique. C'est pour cela qu'il survient souvent à la suite des sueurs abondantes, des diarrhées profuses, et aussi de la privation de liquides[1].

Il faut donc, au point de vue des boissons, renfermer la vérité hygiénique entre les deux extrêmes : ni trop, ni trop peu. On boira modérément, à petits coups; on combattra la soif en se rinçant la gorge avec de l'eau glacée, ou en mâchant des grains de café ou de cacao torréfiés, ou encore des olives dessalées. Il faut proscrire la bière allemande trop riche en malt; la limonade, le cidre et les vins sucrés; boire des eaux minérales naturelles faiblement alcalines, des vins secs, du Xérès, du whisky; du vieux Bourgogne coupé avec la macération de quinquina, ou additionné, selon les cas, de 10 grammes de sel de seignette par litre; du café et du thé à la crème, du kirsch, cognac, ou rhum, que l'on pourra sucrer avec la saccharine. Le diabétique s'abstiendra de lait et surtout de lait d'ânesse, très riche en lactose. Lorsque l'estomac est très irrité, je me loue ordinairement de l'emploi du kéfyr, à l'un des deux repas. Je préconise aussi la limonade lactique, la macération du quassia, la bière anglaise.

Il faut absolument éviter les excès alcooliques, qui se produiraient fatalement, si l'on n'y prenait garde, étant donnée l'intensité de la soif et la nécessité de s'abstenir des sirops. L'abus de l'alcool crée cette redoutable hybridité morbide que Verneuil a fort bien désignée sous le nom d'*alcoolate de diabète*. La nutrition se ralentit, l'encéphale s'irrite, des phénomènes d'intolérance se manifestent de tous les points de l'organisme, surtout chez les diabétiques maigres. Enfin, c'est l'alcool qui produirait, d'après Marchal, M. Boyer, etc. ces démangeaisons génitales, ces balanites, ces *herpes præputiales*, qui se terminent, parfois, par des œdèmes phlegmoneux et des gangrènes péniennes.

Il importe de ne pas céder au sommeil après les repas, mais de faire un exercice modéré de quelques heures. Le diabétique ne se couchera que 3 ou 4 heures après son dîner, comme le réclame impérieusement l'hygiène spéciale de sa nutrition. L'indication primordiale de cette hygiène est d'activer cette nutrition. C'est pour cela, d'ailleurs, que nous rendons le régime assez lâche. Si les diabétiques s'affaiblissent volontiers et si leurs fonctions digestives (leur seule ancre de salut) arrivent presque toujours à se déranger profondément, cela tient presque toujours à ce que le médecin ordonne un régime impossible à suivre et à supporter.

Ne tombons point dans ce travers, et faisons un peu grâce à la nature humaine : avec l'hygiène il est des accommodements ! La sagacité du praticien dictera, selon les cas, un régime relâché ou sévère, basé sur les renseignements de l'analyse et du diagnostic.

1. Nous avons vu, deux fois, le coma diabétique survenir chez des malades soumis au régime sec pour une prétendue dilatation d'estomac.

B. — Les agents physiques

L'exercice.

« Les diabétiques ne guérissent que par l'exercice de toute la vie. »
(Bouchardat.)

L'exercice est, dans le diabète, l'indispensable adjuvant du régime. Trousseau a connu des malades anciens qui, au moment des chasses, cessaient d'être polyuriques et polydipsiques, retrouvaient leurs forces ruinées, et allaient même, au milieu des fatigues exagérées, jusqu'à récupérer leurs facultés viriles, perdues depuis le début lointain de leur diabète.

L'exercice forcé amène souvent des sueurs sucrées : lorsqu'elles sont modérées, elles sont favorables, dérivatives : elles soulagent les reins irrités. Mais les sueurs profuses, que fait couler un exercice exagéré et sans graduation, sont déplorables pour le diabétique. Elles entravent la secrétion urinaire et diminuent fatalement l'élimination du sucre, toujours plus complète par les reins que par la peau, qui n'est, comme on l'a souvent répété, que *le vicaire* de la sécrétion rénale. Qu'arrive-t-il alors? Le sucre reste dans le sang; l'inquiétant symptôme *glycohémie* augmente. Alors, toutes les conditions favorisent la production du coma diabétique : cette complication n'est pas rare à la suite d'une marche trop longue. Le *surmenage* par les *voyages*, les refroidissements et la constipation qui en résultent, sont même les causes principales invoquées pour expliquer le *coma diabétique* par Saundby, l'auteur du travail le plus consciencieux et le plus riche sur ce sujet que possède la littérature médicale (*Birmingham med. Review*, January 1883).

De larges inspirations en plein air sont recommandables aux diabétiques. Plus l'air est oxygéné, plus sont marqués ses effets curatifs. C'est pour cela que le voisinage des forêts est si favorable à ceux qui ont besoin de comburer leur sucre en excès. D'après Scelles de Montdésert, c'est à l'ozone qu'est due surtout cette action comburante : aussi conseille-t-il de produire artificiellement l'ozone autour des malades. Je prescris parfois les inhalations d'oxygène (10 à 20 litres le matin) : leur action est incontestablement adjuvante du traitement hygiénique, surtout si les poumons ont de la tendance à se prendre. Fontaine et Vigla préconisent l'aérothérapie (passer 2 heures 1/2 sous une

cloche d'air comprimé à 1 1/2 atm.). — Bobierre conseille les fumigations d'eau chlorée, qui agissent par l'oxygène naissant.

Ces moyens divers ne sont pas à négliger, si le diabétique ne peut vivre la *vie en plein air*. Ils sont capables de l'aider à lutter contre l'action néfaste de l'atmosphère des villes, et surtout de l'air de la chambre, « le plus mortel ennemi du diabétique. » (*Clemens.*)

La pratique des haltères, les mouvements d'entraînement du corps et des bras, les exercices de labourage, de chasse, d'escrime, de rame, patin, paume, billard, boules, crocket, etc.; en un mot, tous les jeux et exercices actifs et attrayants par l'émulation qu'ils déterminent, sont ici des plus utiles. Bouchardat prescrivait à ses clients de scier, fendre, tourner le bois : de bêcher, piocher, de se livrer à la danse, et à une marche progressivement accélérée, avec ou sans fardeau. Le malade est revêtu d'une chemise de flanelle, qu'il change lorsqu'elle est trempée de sueur. Car il doit, à tout prix, fuir l'humidité et le refroidissement et rechercher la chaleur et le soleil. C'est surtout au diabétique que s'applique le mot de François de Sales : « Le feu est bon douze mois de l'année. » Il faut chauffer les appartements et le lit des glycosuriques, leur éviter avec soin les transitions thermiques. Tout refroidissement devra être immédiatement traité par des frictions avec de la laine imbibée d'opodeldoch, d'ammoniaque, voire même de teinture de cantharides, si la réaction est lente à s'opérer. Les sinapismes en feuilles et les boules d'eau chaude aux pieds rendent aussi de signalés services.

Les diabétiques prendront, deux fois par semaine, un bain tiède alcalin, additionné de quelques cuillerées de teinture de benjoin. De temps à autre, des bains de vapeur, d'eau de mer chaude, ammoniacaux, sulfureux, ou gélatineux, sont également bons. Quant à l'hydrothérapie, on fera bien d'en user avec certaines précautions, surtout si l'on a lieu de redouter des complications pulmonaires.

Quand les exercices et les bains seront devenus difficiles, par suite de répugnances invincibles ou d'un état de *faiblesse irritable* qu'il faut savoir respecter chez les diabétiques, on recommandera la promenade en voiture découverte, l'équitation modérée, la fréquentation d'un gymnase intéressant, les lotions excitantes avec massages, les frictions avec la brosse en caoutchouc, le gant de crin ou les tissus rudes, l'électricité statique.

Les climats chauds sont puissamment curatifs, et Imray a cité plusieurs cas de guérison par leur action seule. W. Hunter, qui séjourna longtemps au Bengale, y vit guérir bien des diabétiques. Christie, s'étonnant de la facilité avec laquelle le diabète guérissait à Ceylan, proposait, dès 1811, de soumettre les malades à l'action d'une haute température. Il est certain que les diabétiques qui peuvent séjourner pendant la mauvaise saison dans les stations d'hiver et surtout dans les villes maritimes du littoral méditerranéen (Nice, Alger) retirent de ce séjour les plus sérieux bénéfices pour leur santé générale : je l'ai bien souvent observé, pour ma part.

C. — Hygiène morale

« Le moral n'est que le physique retourné. »

(Cabanis).

A l'hygiène physique, s'additionne toujours l'hygiène morale. Ici, elle est d'autant plus importante, que le mal dérive fréquemment de commotions intellectuelles profondes et violentes : « L'évolution comme l'aggravation du diabète, sous l'influence de vifs et profonds chagrins, sont des faits cliniques incontestables. » (*Bouchardat.*)

On écartera donc, avec soin, du diabétique l'ennui, la tristesse, la colère, les soucis, le désœuvrement et la contention d'esprit. Le malade fuira les passions vives, les excès vénériens. Il recherchera les distractions, les changements de milieu (fort utiles dans bien des cas où le diabète a une origine franchement nervosique), la tranquillité de l'esprit et la paix morale, le travail intellectuel régulier et modéré, puissante diversion à tous les maux!

L'influence des émotions morales se manifeste nettement, tant pour améliorer que pour aggraver le diabète. Bouchard a vu un Américain qui, devenu diabétique sous l'action de luttes parlementaires obstinées, avait guéri à l'occasion d'un changement de ministère qui avait mis fin à ses préoccupations et à son excessive activité. Cet homme vint en Europe guéri. Il alla faire une cure à Carlsbad, et pendant toute la durée de son séjour en cette ville, on ne trouva pas une fois de sucre dans ses urines. Le jour de son départ, il entre, pour une cause futile, dans une violente colère, ressent immédiatement de la sécheresse de la bouche; et ses urines examinées renfermaient du sucre.

Landouzy (cité par *Dreyfous*, Th. de Paris) a rapporté le cas d'un commerçant dont le diabète s'était fortement aggravé sous l'impression brusque d'un immense chagrin : il avait été trompé par sa femme.

Nous avons dit également que, dans les antécédents personnels ou héréditaires des diabétiques, se trouvaient souvent le nervosisme, l'hystérie et même l'épilepsie. Le traitement du diabète devra donc tenir grand compte du système nerveux; la cure de la maladie ne peut s'assurer que par le calme, les distractions morales, les déplacements,

la suppression des causes qui peuvent influencer en mal le système nerveux, et aggraver ainsi la diathèse sucrée. Quand le moral est fortement atteint, l'hydrothérapie (douche de 30 secondes) sur la moelle et les reins sera essayée avec avantage.

Enfin, pourquoi oublierions-nous de recommander aux diabétiques d'avoir la prudence d'éviter les accidents et les traumatismes (accidentels ou chirurgicaux), ceux, du moins, possibles à conjurer? C'est là une prescription des plus importantes d'hygiène et de prophylaxie : car du *trauma* résultent souvent, pour le glycohémique, les plus redoutables complications et (que de fois!) la mort...

CHAPITRE IV

La médication des diabétiques.

> « La cause prochaine du diabète étant peu connue, il ne m'est possible de proposer aucune méthode rationnelle pour le guérir. Je pense qu'on y est rarement parvenu : et il me paraît douteux que les guérisons observées puissent s'attribuer aux divers remèdes adoptés pour cet effet. »
> CULLEN (trad. Bosquillon, t. II. p. 450).

> « A pathogénie incertaine, thérapeutique flottante. »
> U. TRÉLAT.

> « La multiplicité des causes et des formes produit cet effet que des moyens multiples amènent la guérison. »
> BROUARDEL (th. d'agrég., 1869.)

> « Rien ne prouve bien l'impuissance de notre art dans une maladie comme l'abondance des remèdes préconisés contre elle. »
> P. DIDAY.

Combien de médications on peut ajouter à l'interminable liste que, de son temps, Sydenham étalait déjà! Que de faits publiés, que d'observations rapportées à l'actif ou au passif de tous les agents de l'arsenal thérapeutique! Combien de spécifiques tombés dans l'oubli, puis ressuscités par le caprice ou la mode! « J'en ai trop vu, de ces spécifiques, pour y croire », disait Forget. « La médication rationnelle du diabète est à trouver, » disait Roche.

La multiplicité et la diversité des drogues préconisées contre une maladie prouvent, en général, deux points : 1° l'impuissance relative, le désarmement fréquent de la médecine devant la maladie en question; 2° la diversité des formes morbides de l'entité pathologique, diversité qui ne saurait s'accommoder d'une thérapeutique univoque.

C'est bien cela pour le diabète, « maladie guérissant peu, mais qu'on panse », et dont les formes morbides sont assez multipliées pour qu'on puisse dire : chacun se fait à soi-même son propre diabète.

Toutefois, on peut reconnaître, pour fixer les idées, trois formes dans la maladie qui nous occupe : la forme *légère*, la forme *moyenne* et la forme *grave*. Contre la forme légère, on peut dire que l'hygiène et le régime, appliqués au début du mal, agissent généralement : les cas de guérison passeraient même pour plus fréquents, si l'on ne considérait (à tort selon nous) les formes légères comme des *glycosuries* passagères ou symptômatiques. Pourquoi la forme légère du diabète n'existerait-elle pas, alors que toutes les nosohémies et toutes les diathèses présentent leurs variétés atténuées?

La forme moyenne du diabète peut guérir, mais avec le concours d'une médication, généralement de la médication *alcaline*, qui, unie au régime, est d'une efficacité incontestée. Dans la forme grave, le régime est peu utile, au contraire, s'il n'est pas nuisible, et la médication alcaline est mal supportée, parfois même dangereuse. C'est alors surtout qu'il faut faire des efforts thérapeutiques, ne négliger aucune indication symptômatique et appeler à son secours tous les auxiliaires curatifs dont on dispose, mais en prenant toujours pour guide le divin précepte : « *Primo non nocere.* »

La prudence thérapeutique ne saurait défaillir, si l'on observe strictement le malade au point de vue clinique. Ce qui nuit au malade, et conséquemment au médecin, ce sont les idées préconçues, l'abus du *magister dixit* et des médications toutes faites; bref, les entraînements exclusifs de la doctrine.

Les principes exposés déjà dans nos préliminaires nous dispensent d'insister sur ces points importants et de parler de la médication étiologique, qu'il faut toujours appliquer, avant tout, si l'on a eu le bonheur de remonter jusqu'à la cause plausible du diabète. Un bon médecin ne laisse passer aucune indication : Wisaxe, ayant observé un cas de diabète dont le développement avait coïncidé avec l'abandon du tabac à chiquer, fit reprendre l'habitude perdue, et le malade guérit...

Avant d'entrer dans la thérapeutique rationnelle du diabète, signalons quelques médications illusoires ou mauvaises dont il faut, *a priori*, généralement se garer.

L'azotate d'urane (Curie) 5 à 15 milligrammes par jour, est donné *sans succès* par les homœopathes, sous prétexte que (d'après les expériences de Leconte), il rendrait les animaux diabétiques. Divers *alcaloïdes* (digitaline, vératrine, pilocarpine, aconitine) sont inutiles et dangereux : inutiles à petites doses, dangereux à hautes doses.

L'électrisation des pneumogastriques au cou, vantée par Semmola, peut déterminer des syncopes mortelles, et n'a jamais donné de guérisons avérées.

Quant à la *métallothérapie*, elle n'est pas encore sortie (si jamais elle en doit sortir) de la période d'empirisme.

Les idées doctrinales ont poussé Piorry à préco-

niser, dans le diabète, l'abstinence de boissons; la diète sèche et la restitution à l'organisme, par les voies digestives, du sucre qu'il perd par les urines. Alvarez (de Cadiz) a marché sur ces traces et donné de la tisane très sucrée; Burresi (de Sienne), Andral, Williams, Corfe, Budd, etc., ont également introduit le sucre ordinaire, le sucre candi, la mélasse et le miel dans l'alimentation. On peut dire que *souvent* cette pratique a été sans danger. *Le sucre n'est pas la glycose*, et la transformation du sucre de canne en sucre interverti exige un puissant effort de l'acte digestif. A haute dose, toutefois, le sucre engendre des troubles digestifs et des fermentations nuisibles. Il est mauvais pour les diabétiques, comme le fer à haute dose, la pepsine à haute dose, la chaux à haute dose, sont mauvais dans le traitement de l'anémie, de la dyspepsie, du rachitisme. Le traitement de Piorry ira rejoindre sa nomenclature dans les ténèbres de l'oubli : il ne s'applique qu'à des cas très rares et probablement idiosyncrasiques.

La médication rationnelle du diabète consiste « à *empêcher l'introduction du sucre et la glycogénèse* et à *arrêter la désassimilation organique tout en activant la combustion et l'élimination du glycose.* » Telle est la formule thérapeutique du diabète, à laquelle il faut ajouter le *traitement des symptômes* et des épisodes morbides, ainsi que la prévention et la cure des complications qui peuvent survenir. Quant à la médication *hydrologique*, elle doit faire l'objet d'un chapitre à part.

Les premiers agents susceptibles d'enrayer la glycogénèse sont :

Les eupeptiques. — Activant l'assimilation, ils sont les indispensables adjuvants du régime carné. L'acide lactique (Cantani, Balfour), la pepsine, additionnée d'acide chlorhydrique (Copland), la présure (à la dose de 3 à 6 cuillerées par jour) ont rendu de sérieux services. W. Bird Herepath a vanté la levûre de bière (3 ou 4 cuillerées par jour dans du lait), pensant convertir le sucre en alcool et en acide carbonique : vue de l'esprit!

On peut, avec avantage, suivant l'exemple de Cantani, *pancréatiniser* les graisses. Haller, en enlevant le pancréas à des chiens, a produit chez eux tous les symptômes du diabète; et Baumel affirme que c'est l'absence du ferment diastatique du pancréas qui explique le mieux la transformation incomplète des amylacés et la production de la glycémie et de la glycosurie. Pour favoriser la transformation des féculents en glycose dans le tube digestif, il est donc naturel de songer à s'adresser aux préparations de pancréas.

C'est dans la classe des agents eupeptiques que rentre le plus naturellement la *médication alcaline*, cette médication héroïque du diabète. Les alcalins, en effet, fluidifient la bile, en rétablissent le cours, détruisent ainsi la constipation; ce sont des cholagogues précieux par leur action sur le foie, organe qui s'atrophie si fréquemment dans le diabète, où la mort arrive souvent par cirrhose. De plus, les alcalins déterminent l'assimilation du glycose, qui se transforme, sous leur influence, en glyciates, ulmiates et formiates alcalins; les formiates eux-mêmes se transformant, en présence de l'oxygène du sang, en acide carbonique et en alcalis libres. Secondairement, les alcalins détruisent la lactescence des humeurs de l'œil et rendent parfois ainsi à la vision sa clarté.

Malihe donnait les alcalins à hautes doses : 20 grammes de bicarbonate de soude, 5 grammes de magnésie calcinée, et 2 bouteilles et demie d'eau de Vichy tous les jours. Il aimait à dire que, si l'on trouve des fruits sucrés dans la nature, c'est que ces fruits sont diabétiques : ils transforment l'amidon en sucre, sans pouvoir brûler ce dernier. Mais, si l'on arrose les arbres avec des liqueurs alcalines, les fruits perdent bientôt leur saveur sucrée, en guérissant de leur diabète.

Il faut employer le bicarbonate de soude à 10 grammes au plus par jour, et en interrompre l'emploi 15 jours au moins par mois; car il est débilitant et colliquatif. Quant au *lait de magnésie*, il ne faut pas non plus en abuser : le tube digestif des diabétiques renferme des acides en telle abondance, qu'une superpurgation se produirait avec la plus grande facilité. Il vaut mieux souvent employer l'eau de chaux, eupeptique alcalin excellent et n'ayant point les mêmes inconvénients.

Martin-Solon préfère aux préparations sodo-potassiques celles d'*ammoniaque*, qui stimulent au lieu d'affaiblir et rétablissent la sécrétion de la sueur tarie. Pavy, Barlow, Bouchardat emploient le carbonate d'ammoniaque (1 à 2 grammes avant le repas). Je lui préfère le *borate*. Adamkiewicz, à la Charité de Berlin, emploie le chlorhydrate. Les phosphates, tartrates, benzoates et citrates de chaux, soude, potasse, lithine et magnésie ont aussi été employés par divers auteurs.

Après les alcalins, nous devons également placer les *strychnés* dans le groupe des eupeptiques. Nervins par excellence, ils augmentent la nutrition et diminuent la polyurie et la constipation. Mais leur action primordiale est surtout stomachique. La strychnine a, notamment, une merveilleuse action pour enrayer l'apparition des troubles digestifs profonds, qui précèdent si ordinairement l'autophagie finale. M. Jaccoud ordonne, d'abord, une cuiller à café d'une solution à 5 centigrammes de sulfate de strychnine pour 50 grammes d'eau. Le malade débute donc par un demi-centigramme par jour et va jusqu'à 2 centigrammes et demi; pour excipient, on peut choisir la teinture d'écorces d'oranges amères. Outre l'action eupeptique de la strych-

nine, ce médicament tétanique agit certainement aussi par une action élective sur la moelle.

Il faut employer avec beaucoup de circonspection les *dérivatifs* dans le diabète. Les purgatifs, vomitifs et diurétiques sont souvent nuisibles, lorsqu'ils dépassent leur action : ils causent une spoliation aqueuse trop rapide et trop énergique pour ne pas être dangereuse. L'émétique surtout, qu'on a l'habitude de prescrire d'une façon trop banale, est souvent funeste aux diabétiques. V. Gauthier, dans un article de la *Revue de la Suisse Romande*, le contre-indique formellement, à la suite d'un cas de coma diabétique survenu par cette médication. La *diurèse* par le nitre et l'urée (Ségalas), les préparations de *colchique* (Roche), de *digitale* (Christie), de *calomel* (Robinson) et de *phosphate de soude* (Sharley), préconisées par les auteurs, sous l'influence d'idées doctrinales plus ou moins fausses, ont dû entraîner la mort d'une foule de diabétiques. De même la méthode *antiphlogistique* des saignées lombaires ou hypogastriques (Borsieri), destinée à *décongestionner les reins* mégalisés (!!) C'est enfin sous l'impulsion fausse de la théorie rénale de la glycosurie, que certains auteurs préconisèrent la médication *balsamique :* le copahu (Sydenham), la térébenthine (Schönlein), le baume du Pérou en solution éthérée (Van Nes et Raikem), etc... Rayer et Trousseau ont fait, avec raison, justice de cette médication, où brille l'absence complète de sens commun. Comment, d'ailleurs, des idées pathogéniques fausses n'entraîneraient-elles pas une thérapeutique à l'envers?

Pour enrayer la glycogénèse morbide, on s'est encore adressé aux *antifermentescibles*. Sydenham employait le camphre, que Peyraud et Lafargue (de Bordeaux) ont, en vain, tenté de remettre en honneur de nos jours. Puis, on a employé la créosote, les sulfites alcalins, l'acide phénique, et parcouru toute la gamme des antiseptiques, au grand détriment des pauvres estomacs des malades. L'acide phénique, — même donné selon la méthode d'Orson Millard (deux gouttes à chaque repas dans un mélange d'huile de morue et de fer dialysé) — a causé des troubles digestifs profonds et provoqué des néphrites albumineuses.

Les sulfites de soude ou de magnésie (4 grammes par jour en quatre fois, — Mancini et Polli) ne sont point meilleurs. L'acide salicylique, d'une action nulle à faibles doses, est singulièrement mal toléré à 5 ou 6 grammes, même dans de l'eau de Carlsbad (Schœtzke). Quant au salicylate de soude, il est moins nuisible, probablement parce qu'il est alcalin ou agit comme tel : mais il n'a qu'une action antidiabétique de faible durée, même aux fortes doses de 9 à 16 grammes par jour : il semble agir surtout en enrayant les échanges nutritifs, ce qu'il faut, avant tout, éviter, pensons-nous.

Conclusion : nous n'avons donc pas grand'chose à attendre des antifermentescibles. Il en est tout autrement des *narcotiques*, des sédatifs, des névrosthéniques. L'opium, qui en est le type, est un agent qui jouit, depuis Aetius, d'une réputation *méritée* dans le traitement du diabète. Utile surtout au début, parce qu'il supprime la torture du réveil nocturne pour boire et uriner, l'opium diminue polyurie, polydipsie et polyphagie, détermine des sueurs, restreint la glycogenèse par son action élective sur le foie, endort en quelque sorte la dénutrition, comme un agent d'épargne, à la façon des cendres sur le feu. Il met, si l'on veut dire comme Péchólier, la nutrition en « catalepsie » ; il mérite enfin d'être considéré comme un des bons palliatifs du diabète, surtout au début.

Smith, Payne, et surtout W. Pavy, préfèrent la codéine, avec laquelle on peut enrayer le mal *sans narcotiser le malade*, à condition de commencer par des doses faibles. Brunton a démontré que l'on peut commencer par 1 centigramme ou 25 milligrammes, même, trois fois par jour, d'emblée. Carafy a été jusqu'à 75 centigrammes trois fois par jour. Le mémoire de Smith rapporte de nombreux cas de guérison. L'auteur met la codéine au-dessus de la morphine et des autres opiacés : thériaque, poudre de Dower, élixir parégorique, etc. Il a raison, croyons-nous, quoique avec exagération pourtant.

La *valériane*, si puissante contre le diabète insipide, agit mal contre le diabète sucré : Lécorché l'accuse de produire la diarrhée. La *belladone* et l'atropine (Morand) ont pu modérer la glycosurie : mais, comme l'a fort bien dit Bouchardat, ce sont des agents perturbateurs trop marqués, pour être vraiment curatifs. Il en est de même de l'antipyrine, que nous avons vu, plusieurs fois, provoquer l'albuminurie.

Le *bromure potassique* (1 à 3 grammes par jour a été préconisé par Begbie, Kulz, Forster, Führbringer, Besnier, Ricord, et récemment par Félizet. Employé avec prudence, il est capable de rendre quelques services dans les diabètes nerveux. Mais il déprime trop les forces, affaiblit le cerveau, et diminue la résistance, déjà si compromise, de l'organisme. S'il cause de l'acné et des furoncles, on peut (à l'exemple de Legrand du Saulle chez les épileptiques), l'unir à l'arséniate de soude : ce que nous avons fait, souvent avec succès, dans notre pratique.

L'*hydrate de chloral* fait disparaître le sucre des urines chez les chiens dont on a piqué le quatrième ventricule. D'ailleurs, l'urine des animaux chloralisés ne contient jamais de sucre (Mering et Musculus). C'est en s'appuyant sur ces expériences physiologiques qu'Ecklard a pu, avec quelques succès, dit-il, employer le chloral dans le diabète. C'est un sédatif, comme le bromure de potassium, l'antipyrine, le bromure de camphre, l'éther

(Brera), l'assa fœtida (Hufeland). Capables de rendre quelques services dans certains épisodes du diabète, tous ces médicaments antispasmodiques ne sauraient jamais prétendre à constituer une méthode thérapeutique.

La *quinine*, médicament vaso-moteur, possède, à haute dose, comme Semmola le démontrait dès 1855, une action antidiabétique réelle. Worms l'a administrée, dans une trentaine de cas, à la dose de 40 centigrammes en deux fois, pendant quinze à vingt jours. Il a obtenu une tolérance parfaite et (sans le secours du régime) une diminution marquée de la glycosurie : si donc la quinine ne fatigue pas trop l'estomac, on pourra en user comme de l'un de ces médicaments d'*expédient* dont nous avons parlé. De même l'*ergot* de seigle, qui est susceptible de diminuer la quantité des urines et celle du sucre qu'elles renferment : J. Hunt commence par 4 grammes d'ergotine trois fois par jour, et augmente progressivement la dose, jusqu'à 30 grammes, s'il n'existe pas de troubles vasculaires.

La médication *altérante*, dont les agents ont tous une action plus ou moins marquée sur le foie, renferme d'excellents médicaments : nous voulons parler surtout du manganèse et de l'*arsenic*. Le nitrate d'argent a amélioré momentanément un malade de Trousseau et Pidoux ; l'acétate de plomb est vanté par Richter; le chlorure de sodium par M. Raynaud, le cuivre métallique par Grazzini, le sulfate de cuivre ammoniacal par Berndt. Tous ces agents sont illusoires ou dangereux, capables, tout au plus, comme nous l'avons déjà dit, d'exercer sur la dystrophie organique une révulsion passagère.

L'*iode* et les iodures sont incontestablement bons : ils activent les fonctions du foie (Bouchard) et guérissent certaines formes de diabète. Mais il faut les manier avec prudence et délicatesse, pour éviter l'intolérance fréquente de l'estomac à leur égard. Ricart donne 5 à 10 gouttes de teinture d'iode; Burget, 10 à 20 centigrammes de protoiodure de fer; je préfère l'iodure de sodium, à 1 gramme. Moleschott (de Rome) prescrit l'iodoforme, 10 à 40 centigrammes en 24 heures, et obtient, dit-il, en quelques semaines, sans le secours du régime, la disparition complète de l'uroglycosie. Je n'en ai jamais rien obtenu, pour ma part.

L'*arsenic* est, sans contredit, l'un des meilleurs agents thérapeutiques à diriger contre les formes rebelles du diabète. Dès 1834, Berndt l'employait à sa clinique de Greifswald. Puis, Trousseau, Leube, Ziemssen, Saikowsky, Guéneau de Mussy (Noël), etc. l'essayèrent, non sans succès. On peut prescrire généralement de dix à trente gouttes de liqueur de Fowler dans de l'eau distillée de cannelle.

Les arsénicaux déterminent assez souvent, au début, des troubles digestifs, des coliques violentes et de la diarrhée. Puis, l'accoutumance s'établit, et le diabète le plus grave subit presque toujours de notables amendements. La quantité d'urine diminue ; puis, parallèlement, la glycosurie, la glycogénie et la glycémie atténuent leurs sévices. Hessinger, Quinquaud, Hanot et Longevialle ont démontré, par des recherches expérimentales et cliniques, que l'arsenic réussit dans le diabète à la faveur d'un action stéatogène destructive sur la cellule hépatique, action assez analogue à celle du phosphore, mais plus facile à tempérer thérapeutiquement : « *L'arsenic est le frein modérateur par excellence du diabète.* » (Quinquaud).

Clemens (de Francfort), Bekai et Karanyi (de Buda-Pest) ont rapporté de nombreuses observations favorables au *bromure d'arsenic*, pris dans une solution aqueuse très étendue. La médication lithino-arsénicale de Martineau est plus employée, et rend, assez habituellement, de bons services chez les diabétiques arthritiques : à chaque repas, on prescrit, dans un verre d'eau de Vichy ou de Vals, 50 centigrammes de benzoate de lithine et cinq gouttes de liqueur de Fowler.

C'est également par une action directe sur le foie qu'agissent les préparations de *manganèse*. Éliminées par la sécrétion biliaire, elles sont également stéatogènes, et fort utiles, à petites doses, surtout quand le diabète s'accompagne d'engorgement hépatique. Dès 1853, Sampson préconisait le permanganate de potasse; trente ans après, Masoin rapportait à l'Académie de médecine de Belgique les heureux résultats qu'il devait à cet agent thérapeutique. J'ai fréquemment recours à son emploi, chez les sujets anémiques et lymphatiques principalement. Constamment, j'ai obtenu de grands succès curatifs de cet agent, à la fois alcalin et hématogène, qui possède sur la cellule hépatique une action élective évidente [1].

Pour arrêter la désassimilation organique, les *toniques* et reconstituants, les *amers*, les astringents, et enfin les *agents d'épargne*, aideront puissamment le régime. Les anciens, dans l'espoir d'agir sur les reins, siège présumé du mal, et d'entraver la colliquation urinaire, employaient des astringents énergiques : vitriol, alun, petit lait aluminé (Cullen), cachou, tannin, kino (Sandras). Aujourd'hui, nous nous en tenons aux amers, aux apéritifs et aux toniques ordinaires : gentiane, quassia et quassine, simaruba, rhubarbe et cannelle mélangés, quinquina et colombo. Le sozygium jambolanum, préconisé par le D[r] Benatvala, n'agit pas autrement que comme un tonique astringent.

Les préparations *ferrugineuses* rendent souvent de grands services : ce sont les coryphées de la médication tonique.

Les *dynamophores* (coca, café, thé) sont aussi très utiles comme agents d'épargne. La noix de kola

1. Notre savant confrère, le D[r] Degoix, a obtenu plusieurs guérisons de diabétiques par l'emploi de notre formule à base de permanganate potassique.

est surtout à la mode. Le guarana et principalement le maté en infusion chaude m'ont rendu, dans cet ordre d'idées, les plus importants services.

La glycérine peut être considérée, enfin, comme l'un des agents utiles de la médication d'épargne, à condition de ne pas dépasser 30 à 50 grammes par jour (Seegen). Par son goût sucré, elle permet de mitiger la sévérité du régime; on en fait des liqueurs, sirops, limonades; on la mélange avec du rhum, de l'acide tartrique, de la menthe, de l'anis, de la teinture d'oranges amères, du cacao (chocolat à la glycérine). Elle combat la constipation, augmente la sécrétion biliaire, engraisse les diabétiques amaigris, et atténue la cachexie finale. Après Pavy, Abboth Smith et Schultzen (de Dorpat), qui ont reconnu ses précieuses propriétés pour la digestion et la nutrition des diabétiqnes, le Dr V. Desguin (d'Anvers) l'a administrée avec le plus grand succès. Il recommande, avec raison, d'éviter les hautes doses, qui mènent au glycérisme, et de l'employer très pure. Impure, en effet, elle est dangereuse en raison des matériaux putrides qu'elle renferme, et des abcès viscéraux qui en sont la conséquence. Seegen a, d'ailleurs, prouvé tout récemment que le sucre urinaire peut très bien se former aux dépens de la glycérine.

CHAPITRE IV

Le traitement hydrologique.

« La chimie de la nature vaut mieux que celle du laboratoire. »

(BOURDON.)

Par leur action mystérieuse et puissante, les eaux minérales, « ces médicaments animés et vivants », comme les nommait Pidoux, expulsent souvent de l'organisme les maladies chroniques constitutionnelles rebelles à la thérapeutique ordinaire.

Cette puissance d'action de la médication thermale se révèle surtout dans le diabète. Quant il tient manifestement de la diathèse uricémique' quand le diabétique est gras, quand les manifestations du mal ne sont pas trop confirmées, le diabète (on peut le dire) *guérit* à Vichy, à Carlsbad.

D'après la valeur qui doit être assignée aux alcalins en diabétothérapie, on conçoit que les eaux minérales naturelles alcalines tiennent la tête, dans la thérapeutique hydrologique de la maladie. Elles favorisent puissamment les oxydations organiques, améliorent la digestion, activent l'assimilation et améliorent, conséquemment, la nutrition tout entière. Au bout de deux ou trois semaines passées à Carlsbad ou à Vichy, le tableau du diabète change complètement d'aspect. Les urines acides se neutralisent; la soif et la polyurie s'éteignent; l'eupepsie s'établit, par la régularisation et la modération progressives de l'appétit. Les démangeaisons et les éruptions furonculeuses disparaissent; parfois aussi, l'anaphrodisie diminue.

Les eaux alcalines ne sont donc pas de simples palliatifs. Ce sont des agents efficaces et vraiment modificateurs, toujours très facilement supportés : *susceptibles de guérir*, malgré les écarts de régime de la vie d'hôtel, les eaux minérales alcalines agissent sur la suractivité morbide de la glycogénèse hépatique. Elles refrènent la désassimilation, qui transforme les albuminoïdes en glycogène et en graisse.

Les eaux alcalines sont contre-indiquées dans les diabètes aigus et fébriles, si graves, de l'enfance et de la puberté (Durand-Fardel), dans la phtisie diabétique, et lorsqu'il y a tendance à l'acétonémie et aux complications nerveuses (débilité profonde du système nerveux, lésions cérébro-cardiaques des vieillards).

L'eau chaude diminuant la glycosurie, il faut conseiller, préférablement, à Vichy, *Grande-Grille* et l'*Hôpital*. Mais toutes les sources de Vichy peuvent être utilisées, selon les cas. On ordonne généralement, durant un mois, tous les jours, de 4 à 6 verres d'eau (450 à 600 grammes), un bain chaud à 34°, et une douche chaude d'eau minérale. Il n'est pas prudent de dépasser 4 à 6 verres d'eau : la *cachexie alcaline* n'est pas un leurre, et elle existe pour tous ceux qui ont pu, comme nous, apprécier, *de visu*, à Vichy et Carlsbad, leurs bienfaits et leurs méfaits.

Les eaux carbo-sodiques gazeuses (Vals) et bicarbonatées-calciques gazeuses (Pougues-Saint-Léger, Ems, etc.), joignent à des effets résolutifs des effets toniques et reconstituants. Les eaux de Vals et de Bilin (*Vichy froid*) sont surtout des *eaux de table*, qui permettent de parfaire à domicile une cure commencée à Vichy et à Carlsbad. Elles excitent le système nerveux, maintiennent l'intégrité gastrique, empêchent l'hypérémie hépatique, arrêtent la fonte du corps et « font que les diabétiques se prolongent indéfiniment et vivent presque comme des gens bien portants. » (Dr Clermont).

Dans les eaux alcalino-gazeuses, le fer, dont l'acide carbonique est « le passeport », amende l'anémie; il nourrit l'hématose et fortifie l'économie entière.

L'association du chlorure de sodium et de l'arsenic dans les eaux minérales est bonne aux diabétiques amaigris, chez lesquels l'azoturie contre-indique Vichy et Carlsbad. Mais il ne faut pas oublier, comme nous le fait remarquer Durand-Fardel, que le bicarbonate de soude a une place notable dans l'analyse de *La Bourboule*, « cette lymphe minérale » assez vantée, depuis Gubler, pour le traitement du diabète confirmé et cachectique.

Les eaux chloro-bicarbonatées-ferrugineuses sont surtout, en France, des eaux d'Auvergne : la Bourboule (bonne aux cachectiques), Royat (pour les arthritiques anémiés ou lymphatiques, — mauvais pour les sanguins), Châteauneuf, Châtel-Guyon (laxative), Courpière, Saint-Nectaire, etc.

Pougues, Bussang et Le Boulou, contre-indiquées dans le diabète maigre avec lésions pulmonaires, nous mènent droit aux eaux ferrugineuses d'Antogast, Gastein, Forges, Orezza, Spa (Pouhon), Court-Saint-Étienne, etc., favorables quand le diabète est cachectique, mais toujours dépourvu de lésions pulmonaires. Ces eaux, de même que Hombourg, Pyrmont, Schwalbach, Constantins Quelle, etc., sont fort utiles quand le sucre a disparu des urines, et lorsqu'il est nécessaire d'achever la restauration de l'organisme.

Les eaux chlorurées et bromurées sodiques fortes de Salins-les-Bains, Salins-Moutiers, Salies, Niederbronn, Canstatt, Kissingen, Besançon, etc., ont une action tonique et sédative, excellente dans certaines formes de diabète dyscrasique, lorsque le vice nutritif est à son comble, et que l'organisme, vigoureux, a résisté aux lésions organiques.

Les bains de mer et l'atmosphère maritime sont très utiles aux diabétiques affaiblis, lorsque la réaction est restée bonne et qu'il n'y a, chez eux, aucune tendance prononcée aux complications nerveuses et éréthiques. Il faut surtout choisir des *stations méridionales*, afin de surajouter le bénéfice du climat aux autres moyens curatifs, avant que le malade, affaibli, ne soit à une période avancée et incurable de sa cachexie.

Pour ne pas étendre indéfiniment ce chapitre d'hydrologie thérapeutique, nous signalerons seulement les noms des eaux salines et sulfatées calciques capables de rendre des services à la cure des diabétiques : Bagnères, La Motte, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Plombières, Contrexéville (diabète goutteux), Vittel, Évian (diabète avec polydipsie marquée, ayant résisté aux cures alcalines), Capvern, etc.

Dans le diabète arthritique tendant aux complications respiratoires, je donne habituellement la préférence à la station sulfureuse arsénicale de Saint-Honoré (Nièvre), qui, non seulement enraie les lésions pulmonaires à leur début, mais détermine fréquemment, dans la glycosurie, d'importantes diminutions. C'est à l'arséniate de fer que notre savant ami le Dr Odin, médecin de cette station, attribue, selon toute apparence, les bienfaisants résultats que nous avons, tous deux, vérifiés bien des fois.

CHAPITRE V

Le traitement des symptômes, des épiphénomènes et des complications.

La chirurgie des diabétiques.

« Væ diabeticis ! » (Marchal.)

« Le diabétique côtoie sans cesse un précipice. » (Prout.)

A. Symptomes du côté du tube digestif

Lèvres gercées, langue fendillée, muqueuse bucco-pharyngienne rouge et brûlante : ces états morbides, ordinaires chez les diabétiques, sont certainement pour beaucoup dans la soif inextinguible qui tourmente ces malades. Aussi, ne faut-il pas négliger leur thérapeutique symptomatique. Les gargarismes acidulés, les badigeonnages au suc de citron ou d'orange, les applications glacées, les gargarismes d'eau phéniquée, d'acide phénique (2 ou 3 gouttes quatre fois par jour dans 30 grammes d'eau); les collutoires anti-scorbutiques réussissent fréquemment. On peut également essayer un moyen recommandé par Piorry : l'aspiration continue, à travers l'eau fraîche, d'un air que l'on retient longtemps dans les parties les plus profondes de la bouche et près du pharynx.

L'*angine sèche* et la *langue pileuse* sont également propres au diabète. La langue pileuse se traite en passant sur la muqueuse linguale un pinceau imbibé d'acide acétique étendu ; l'angine sèche, par des badigeonnages avec parties égales de glycérine et de teinture de *Capsicum annum*.

Les *dents* recevront les soins et pansements appropriés à leur état. La prothèse dentaire rend de grands services aux diabétiques.

Le *pyrosis*, la *gastralgie*, la dilatation de l'estomac seront traités par les opiacés, la craie préparée, le phosphate de chaux, le charbon végétal, le salicylate de magnésie ou le salol ; les vomissements et la diarrhée, par l'eau de chaux, le bismuth, les opiacés, les lavements d'infusion de camomille glycérinés. L'*hépatite* sera soignée par les cataplasmes, le calomel, les lavements froids, les alcalins *intùs et extra*, la diète lactée, la suppression de toute boisson alcoolique, l'iode et les iodures *à petites doses*.

La *constipation* des diabétiques devra être énergiquement combattue. Bouchardat donne la graine de moutarde blanche, le remède de Durande (huile de ricin et éther), la magnésie calcinée. Ordinairement, les purgatifs résineux (coloquinte, scammonée, podophyllin), réussissent mieux. La *quassine* est également un bon médicament, qui a le double avantage de régulariser les selles en excitant l'appétit, sans avoir l'inconvénient de faire une déplétion séreuse trop forte : c'est, en outre,

un tonique. Elle s'applique donc au diabète, et elle nous rend des services journaliers dans la médication de cette maladie. Un bon purgatif est également le *fiel de bœuf*, que Goschen donne à la dose de trois cuillerées par jour, et auquel il ajoute, s'il est nécessaire, des pilules de savon médicinal.

B. — Complications pulmonaires

La *pneumonie* est souvent très grave et même foudroyante. On se trouvera souvent bien des émissions sanguines, jointes aux toniques et à l'opium (injections de morphine) qui diminueront la dyspnée excessive.

La *tuberculose*, très fréquente et très grave de 15 à 20 ans, rare chez les diabétiques riches (Durand-Fardel), s'acquiert par épuisement progressif, et revêt une forme sournoise et torpide. L'huile de foie de morue, les préparations phosphatées calciques et arsénicales, les badigeonnages iodés, les ventouses sèches, la poudre de Dower, etc. réussissent à pallier cette redoutable complication, mais l'arrêtent rarement.

L'*asthme* appartient généralement à la période initiale du diabète : il est le plus souvent *bénin*. Il disparaît dès que la glycosurie est installée.

La *congestion pulmonaire* généralisée se traite par l'alcool, les frictions sèches, les ventouses, la saignée, le bicarbonate de soude à haute dose.

C. — Complications uro-génitales

La *balanite*, le *prurit* génital dû à l'eczéma ou à l'herpès, la leucorrhée, etc., guérissent par des soins de propreté et par des formules appropriées. Les lotions et poudres antiseptiques réussissent ordinairement, parce qu'elles tuent les mycéliums et les spores que produit la fermentation sucrée. Quant au phimosis diabétique, il faut se garder de l'opérer, et se borner à en faire la dilatation par l'éponge préparée.

La *pneumaturie* diabétique est une complication assez rare, décrite par le Dr Guiard (Th. de Paris, 1883) : elle consiste dans le développement spontané de gaz dans la vessie, sous l'action probable du ferment de la levure. Le traitement consiste en injections de nitrate d'argent au 1/500 ou d'acide borique au 1/100.

La complication de *néphrite albumineuse* sera traitée comme l'albuminurie l'est ordinairement : on y prêtera évidemment plus d'attention qu'au diabète lui-même. La diète lactée fera souvent disparaître l'irritation rénale. Si l'albuminurie cachectique s'accompagne de consomption glycosique rapide, on ajoutera au traitement de la viande crue et du chlorhydro ou lacto-phosphate de chaux, de l'iodure de fer, de l'extrait de quinquina, du lactate de strontiane.

D. — Accidents nerveux

Ils sont imprévus, mobiles, bizarres; ils vont de la simple faiblesse musculaire jusqu'à la paralysie, en passant par les névralgies, les anesthésies, l'angine de poitrine.

Les *névralgies* dyscrasiques du diabète sont très douloureuses et résistent aux traitements ordinaires (Worms); elles s'atténuent ou s'aggravent selon l'état de la glycémie (Drasch, Buzzard).

Le *coma diabétique*, presque toujours fatalement terminé par les convulsions et par la mort, est dû à l'*acétonémie*. Nous avons déjà dit, au point de vue du régime, ce qu'il fallait faire pour éviter l'empoisonnement du sang par l'acétone. Il ne faut pas abuser du régime carné (Jœnickx, Biermer, Ebstein); il faut fuir les exercices violents, les émotions vives, la fatigue de voyages exagérés : Cyr a vu l'acétonémie éclater chez des Anglais venus de leur pays pour suivre la cure de Vichy. L'ébranlement violent du système nerveux par un excès quelconque, l'impression subite du froid ou du traumatisme, enfin la constipation opiniâtre en sont aussi des causes, qu'il faut à toute force éviter aux diabétiques : elles ont un effet certain sur la production du coma.

Quant au traitement des accidents comateux eux-mêmes, on a employé l'acide salicylique (Buzzard), *très mauvais;* on a donné des alcalins à haute dose, des inhalations d'oxygène, des préparations alcooliques et éthérées. On a fait la transfusion du sang, on a conseillé les drastiques, les injections intra-veineuses de phosphate de soude et de chlorure de sodium (Taylor). Ce qu'il est le plus rationnel d'appliquer, comme traitement, ce sont les excitants diffusibles et les irritants cutanés (révulsifs dans la région du foie, ordinairement enflammé). En outre, il faudra se garder prudemment des narcotiques, qui augmentent le symptôme *coma*. J'ai eu le bonheur de traiter et de guérir un cas de coma diabétique, chez un sujet traité par l'antipyrine : je me suis servi d'injections sous-cutanées avec la teinture éthérée de digitale.

E. — Complications chirurgicales

La vulnérabilité cutanée des diabétiques rend souvent ces complications redoutables. Pour éviter les *phlegmons* et la *gangrène* diabétiques, il faut prendre garde aux traumatismes de tout genre, éviter les contusions, les chaussures étroites, les cors mal coupés, les piqûres, les saignées, les vésicatoires, les opérations du phimosis et de l'hydrocèle, les extractions dentaires (qui s'accompagnent souvent d'hémorragies incoercibles). Il faut ne faire chez les diabétiques que les opérations *indispensables*, même quand les tissus sont encore jeunes et non altérés profondément. Quant

à la gangrène diabétique, elle est surtout produite par l'*alcoolisme*, qui se combine trop souvent avec le diabète et lèse profondément les vaisseaux.

Les *anthrax* furonculeux n'ont aucun avantage à être opérés; mais dans les anthrax diffus, il ne faut pas hésiter à intervenir, de bonne heure, avec de vastes incisions, surtout quand la santé du diabétique n'est pas encore profondément altérée.

Quant à la *cataracte*, les diabétiques ne sont pas du tout des *noli me tangere* opératoires. Souvent même, l'opération n'est suivie d'aucune réaction phlegmasique, et est couronnée de succès, si le traitement général du diabète est appliqué, et s'il n'existe pas de lésions *profondes* de l'œil. Pour l'iridectomie, il faut, nous dit Galezowski, être plus réservé à son égard.

D'une façon générale, on devra toujours choisir les *méthodes de chirurgie non sanglantes*, et s'efforcer de diminuer auparavant la glycohémie; enfin, bien mettre en parallèle l'utilité de la réussite opératoire avec les accidents auxquels le malade est exposé.

En face des affections chirurgicales, traumatiques ou opératoires, des diabétiques, il faut placer les *pansements antiseptiques*, les bains tièdes phéniqués et prolongés, le *repos absolu* du membre malade, et le *régime serré*, pour faire disparaître les éléments qui favorisent le mal et en assurer la limitation. Les anthrax incisés, les phlegmons débridés guérissent généralement assez vite dans ces conditions.

Quant aux *amputations*, elles sont, suivant Verneuil :

Permises, si elles n'aggravent point la maladie antérieure;

Utiles, quand elles amendent un état sérieux;

Indispensables, quand elles remédient à un danger immédiat.

Si l'on meurt peu du diabète lui-même, en revanche, on meurt beaucoup des complications que, mal soignée, cette affection attire et sollicite... C'est pourquoi le diabétique ne devra jamais se hâter (malgré les analyses les plus favorables en apparence) de renoncer à son traitement et de mépriser son régime. Malheureusement, les malades sont toujours trop pressés de vouloir guérir! Ils n'acceptent qu'en rechignant les traitements chroniques, à longue portée. L'espoir d'une cure éloignée leur semble une eau bénite médicale, d'une extrême amertume : ils préfèrent s'adresser aux vrais charlatans, qui leur affichent la guérison en quelques heures! Pope est dans le vrai :

« O blindness to the future, kindly given! »

Dr E. MONIN,

Secrétaire de la Société française d'hygiène.
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.

TABLE DES MATIÈRES

Paris. — Typ. Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 29092.

